TIDSSKRIFT FOR PLANTEAVL

Organ for Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

UDGIVET AF STATENS PLANTEAVLSUDVALG

REDIGERET AF *FRITS OLSEN*

61. BINDS 4. HÆFTE

KØBENHAVN

1957

21 JAN 1959

Tidsskrift for Planteavl indeholder beretninger og meddelelser om resultaterne af statens forsøg og undersøgelser vedrørende jorddyrkning og plantekultur, årsoversigter og større afhandlinger angående forhold af interesse for plantedyrkningen samt referater af herhen hørende fremmed litteratur.

Tidsskriftet udkommer årlig i 4 à 5 tvangfri hæfter à 10—12 ark pr. hæfte og samles, uden hensyn til årgangen, i bind på ca. 50 ark, ca. 800 sider. Bemærkninger om bindenes afslutning vil findes på hæfteomslaget.

Abonnement på tidsskriftet kan tegnes på Statens Planteavlskontor for 12 kr. pr. bind. Prisen på enkelte hæfter er 3,00 kr.

Særtryk af beretninger fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur fås til en billig pris, og faglig ordnet fortegnelse over de udkomne beretninger og meddelelser fås gratis i begge tilfælde ved henvendelse til Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V. Kronologisk ordnet fortegnelse findes i Statens Planteavlsudvalgs årsberetning.

Redaktionens adresse er: Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V., telefon: Luna 5614.

Plantesygdomme i Danmark 1955

Årsoversigt samlet ved Statens plantepatologiske Forsøg, Lyngby

Plant Diseases and Pests in Denmark 1955

INDHOLD

		Side
1.	Personale ved Statens plantepatologiske Forsøg	561
2.	Forsøg, forespørgsler, skriftlige arbejder, møder, foredrag, udstillinger, kursus o.s.v.	562
3.	Materialets oprindelse	564
4.	Vejrforholdene, *Jørgen Kall*	567
5.	Sygdomme på landbrugsplanter, *Ole Wagn*	571
6.	Sygdomme på havebrugsplanter, *Mogens H. Dahl*	582
7.	Skadedyr på landbrugsplanter, *Prosper Bovien*	587
8.	Skadedyr på havebrugsplanter, *Prosper Bovien*	593
9.	Diverse skadedyr, *Prosper Bovien*	597
10.	Nye angreb, *H. Rønde Kristensen, Henrik Alb. Jørgensen* og *Prosper Bovien*	598
11.	Nye midler afprøvet i 1955	606
12.	Summary	607

1. Personale ved Statens plantepatologiske Forsøg

Forstander og bestyrer af den botaniske afdeling: Cand. mag. *Ernst Gram.* Assistenter: Havebrugskandidat *Anna Weber,* havebrugskandidat *H. Rønde Kristensen,* landbrugskandidat *Jørgen Kall,* havebrugskandidaterne *Mogens Christensen, Henrik Alb. Jørgensen, H. Mygind* og *Arne Thomsen.*

Bestyrer af den zoologiske afdeling: Dr. phil. *Prosper Bovien.* Assistenter: Landbrugskandidat *Jørgen Jørgensen,* havebrugskandidat *K. Lindhardt* og landbrugskandidat *Jens Møller Nielsen.*

Bestyrer af oplysningsafdelingen: Landbrugskandidat *Chr. Stapel.* Assistenter: Havebrugskandidat *Mogens H. Dahl,* landbrugskandidat *Ole Wagn,* havebrugskandidat *Frank Hejndorf* og landbrugskandidat *J. P. Skou.*

Bestyrer af afprøvningsafdelingen: Havebrugskandidat *Lars Hammarlund.* Assistenter: Landbrugskandidat *E. Nøddegaard,* havebrugskandidaterne *Torkil Hansen, Lars Hobolth* og *Else Tvede Sørensen.*

Assistent ved forsøgsarbejdet: *H. Øhlers.*

2. Forsøg, forespørgsler, skriftlige arbejder, møder, foredrag, udstillinger, kursus, spredning af oplysninger o. s. v.

Forsøg opført i arbejdsplanen for 1955—56 blev i det væsentlige gennemførte, og der blev tillige anlagt forsøg og foretaget undersøgelser i samarbejde med foreninger og andre virksomheder.

Forespørgsler. Arbejdet med undersøgelse af indsendte planter var omtrent af samme omfang som i året forud, idet der blev besvaret 3620 forespørgsler mod 3656 i 1954. Forespørgslerne fordeler sig således:

	Fysiol. forhold	Vira	Svampe	Bakterier	Dyr	Uopklaret	I alt
Korn og græsser	216	0	75	3	198	33	525
Bælgplanter	35	0	11	0	61	9	116
Bederoer	83	5	40	0	97	7	232
Kålroer o. a. korsblomstrede	26	1	23	2	133	9	194
Industriplanter	6	0	3	0	8	0	17
Kartofler	32	3	53	11	70	13	182
Frugttræer og frugtbuske	207	27	144	20	142	43	583
Køkkenurter	64	20	75	6	95	35	295
Pryd- og hegnsplanter	139	18	107	6	248	66	584
Uden værtplanter	2	0	7	0	47	0	56
	810	74	538	48	1099	215	2784
Bekæmpelse							434
Forgiftning							160
Næringsstoffer							159
Andre spørgsmål							83
Samlet antal forespørgsler							3620

Skriftlige arbejder. Månedsoversigt over plantesygdomme blev udsendt i nr. 344—350, og forud for disse udsendtes først i månederne maj-november tillige en kort duplikeret oversigt over plantesygdomme i mark og have; begge disse oversigter sendtes til 198 medarbejdere, desuden til foreningskonsulenter, fag- og dagblade, institutioner o. s. v., samt endvidere til 115 abonnenter. Der blev af publikationer udsendt følgende meddelelser i nye oplag: 144. Kobbermangel-gulspidssyge; 282. Fodsyge hos korn; 314. Guldhalen; 315. Sygdomsbekæmpelse i småhaver; 437. Sygdomme og

skadedyr på hindbær og 438. Sygdomme og skadedyr på ribs. Af nye meddelelser udsendtes: 526. Løgfluen (*Hylemyia antiqua* Meig.); 532. Gulerodsfluen (*Psila rosae* F.); 541. Magnesiummangel. I. Forsøg og undersøgelser med tomat, selleri og kartoffel m. m. 1948—1953, og 542. Spindemider på frugttræer. Af andre publikationer blev offentliggjort: Plantesygdomme i Danmark 1952, Tidsskr. f. Pl. 58, 1955, 806—870; Plantesygdomme i Danmark 1953, samme 59, 1955, 369—432; *A. Weber:* Magnesiummangel. I. Forsøg og undersøgelser med tomat, selleri og kartoffel m. m. 1948—1953, 493. beretn. samme 58, 1955, 421—462; *H. Rønde Kristensen:* Furede grene hos æbletræer. I, 508. beretn., samme 59, 1955, 234—251; *J. Jørgensen:* Løgfluen, *Hylemyia antiqua* Meig., 509. beretn., samme 59, 1955, 252—279; *H. Rønde Kristensen* og *M. Christensen:* Løg-mosaiksyge, 513. beretn., samme 59, 1955, 530—547; *H. Øhlers:* Forsøg med frugtudtynding på æble ved sprøjtning med plantehormoner, 518. beretn., samme 59, 1955, 636—669; Specialpræparater til bekæmpelse af sygdomme og skadedyr, gyldig for året 1956, samme 59, 1956, 811—843. Desuden blev der af virksomhedens tjenestemænd skrevet i alt 53 artikler i månedsoversigterne, tidsskrifter og fagblade; af disse udsendtes 17 i særtryk til medarbejderne.

Møder, foredrag, udstillinger og *kursus.* Virksomhedens tjenestemænd deltog i 33 plantepatologiske sammenkomster i land- og havebrug, deraf de 17 med i alt 102 planteavlskonsulenter og de 18 med i alt 78 havebrugskonsulenter; ud over de plantepatologiske sammenkomster blev der af virksomhedens tjenestemænd ved enkeltbesøg, møder, kursus o. s. v. aflagt besøg hos i alt 37 konsulenter i land- og havebrug.

Tjenestemændene har endvidere ved kursus og foreningsmøder holdt i alt 43 foredrag, hvoraf 29 om sygdomme og skadedyr hos have- og 14 hos landbrugsplanter. Der blev udlånt billedmateriale til i alt 56 udstillinger, hvoraf 40 var landbrugs- og 16 havebrugsudstillinger; endvidere blev 12 hold havebrugslysbilleder udlånt til foredrag og undervisning. Der afholdtes 1 jorddesinfektionskursus med deltagelse af 4 gartnere, der søgte landbrugsministeriets tilladelse til jorddesinfektion.

Spredning af oplysninger. Gennem Ritzau's Bureau blev der sendt kortfattede meddelelser til dagbladene. Så vidt det kan

skønnes efter avisudklip, fik disse meddelelser og andre lignende en ret stor udbredelse i dagbladene, idet udklipstallet, som er udklippet gange dagbladets oplag, blev følgende millioner for: Bedelus — 0,29; kartoffelskimmel — 0,48; kållus — 0,50; pæregalmyg — 0,07; skulpegalmyg — 0,35; æbleskurv — 0,27. Endvidere skal noteres følgende andre avisudklip: Bedeflue — 0,07; kålflue — 0,06; kålorme — 0,07; stankelben — 0,07; virus-gulsot — 0,09. Gennem Ritzau's Bureau udsendtes følgende varsler: Pæregalmyg 9. maj, skulpegalmyg 8. juni og 7. juli, æble- og pæreskurv 2. juli, kartoffelskimmel 9. juli og 10. august, bedelus 5. august og kållus 27. august.

Gennem Statsradiofonien udsendtes følgende korte foredrag: 6 marts: Syge og sunde kartofler; 24. april: Aktuelt om sygdomsbekæmpelsen i haverne; 7. august: Aktuelle sygdomsproblemer i frugtavlen; 25. september: Æblernes sundhedstilstand.

Marken og laboratoriet blev besøgt af 11 udenlandske selskaber med i alt 118 deltagere og 2 indenlandske selskaber med i alt 80 deltagere samt desuden af 26 uden- og 3 indenlandske gæster.

Fremavl og indsamling af sygdomssmittet udsæd til rådighed for forsøg og udsendelse til forevisningsmarker blev fortsat.

Tjenesterejsernes antal var omtrent det samme som i 1954. Antallet af udsendte breve var ca. 5500 og af tryksager ca. 13.900, hvortil kommer andre forsendelser.

3. Materialets oprindelse

I 1955 udsendtes af månedsoversigt over plantesygdomme nr. 344—350 på i alt 146 sider, hvortil henvises vedrørende enkeltheder, lokaliteter o. s. v. 1955 blev månedsoversigtens 50. udsendelsesår.

Årsoversigten er skrevet på grundlag af månedsberetninger fra 198 medarbejdere, 3620 indkomne forespørgsler og vore egne iagttagelser.

Vi beder alle, der har medvirket ved materialets tilvejebringelse, modtage vor bedste tak.

Månedsberetninger blev modtaget for alle eller de fleste af sommerhalvårets måneder fra følgende konsulenter:

J. Chr. Andersen-Lyngvad, Ålborg; S. Andreassen, Lemvig; Arne Anthonsen, Give; B. R. Bentholm, Bjerringbro; Kr. Brødsgaard, Ejby st.; Aage Buchreitz, Ribe; Chr. Christensen, Mårsø; Ejner Christensen, Sandved; Erik Christensen, Løgumkloster; Martin Christensen, Sindal; P. Dahl, København V.; N. A. Drewsen, Tørsbøl; M. E. Elting, Næstved; Niels Gram, Åbyhøj; P. Grøntved, Næstved; V. Aa. Hallig, København V.; Arne Hansen, Odder; N. Engvang Hansen, Allingåbro; Philip Helt, Karise; G. Heltoft, Nibe; Knud Henneberg, Varde; Kr. Hougaard, Hurup; Sv. Aa. Jacobsen, Nr. Snede; J. J. Jakobsen, Grindsted; Engelhart Jensen, Nykøbing M.; Hans Jepsen, Løgumkloster; Ejlif Johansen, Leby, Ærø; Vald. Johnsen, Skærbæk; A. Juel-Nielsen, Rønne; Jørgen Jørgensen, St. Restrup, Sønderholm; Stanley Jørgensen, Høng; J. Klarup-Hansen, Nykøbing F.; A. Klougart, København V.; Ejnar Larsen, Århus; J. Larsen-Ledet, Grenå; Chr. E. Lauridsen, Mariager; J. Lindegaard, Korinth; Aage Madsen, St. Heddinge; A. Madsen, Borris; Hans Chr. Madsen, Allerød; P. R. Madsen, Haderslev; A. Mortensen, Gram; P. Mumm, Rønde; B. Munch, Haslev; Aksel Nielsen, Horsens; Ernst R. Nielsen, Karise; H. P. Nielsen, Ulstrup; Henrik Nielsen, Holbæk; Jørgen Nielsen, Knebel; Kr. Nielsen, Durup; Kr. Nielsen, Brørup; L. Hangaard Nielsen, Videbæk; N. M. Nielsen, Jerslev S.; O. Th. Nielsen, Viborg; P. Norup, Langholt; Chr. A. Nørholm, Horsens; Harald Olesen, Brønderslev; Poul Olsen, Hobro; Niels Pedersen, Horsens; Sv. Aa. Pedersen, Stege; H. H. Rasmussen, Århus; Helge Rasmussen, Kerteminde; W. Nøhr Rasmussen, Hillerød; J. Rindom, Vinderup; Knud Sehested, Otterup; A. Skarregaard, Ringkøbing; Kaj Skriver, Dybvad; Ejvind Staunskjær, Kolind, J. J. Søndergaard, Silkeborg; Arne Sørensen, Jelling; J. Esp Sørensen, Skalborg; Johs. Sørensen, Ørslev; Martin Sørensen, Esbjerg; Viggo Sørensen, Skælskør; Vald. Ternvig, Vejle; L. Å. Thomassen, Grindsted; Sigurd Thorup, Odense; P. Trosborg, Brande; E. Vilhelmsen, Visborg; C. T. L. Worm, Lynge.

Endvidere blev for samme tidsrum modtaget månedsberetninger fra følgende:

Assistent Aage Bach, statens forsøgsstation, Tylstrup; bestyrer A. Diemer, Frejlev; assistent I. Groven, statens forsøgsstation, Hornum; assistent Hans M. Jepsen, statens forsøgsstation, Blangstedgård, Odense; assistent F. Knoblauch, statens forsøgsstation, Hornum; assistent C. M. Kjellerup, statens marskforsøg, Ribe; forstander Reinhardt Kristensen, Toftø, Tåstrup; assistent Asger Larsen, statens forsøgsstation, Årslev; assistent S. P. Lyngby, statens forsøgsstation, Virumgård, Lyngby; assistent Aage Munk, Øtoftegård, Tåstrup; assistent Kr. G. Mølle, statens forsøgsstation, Ødum, Århus; assistent C. Nielsen, statens marskforsøg, Højer; fagrådgiver N. T. Nilsson, Maribo; frugtavler W. Norrie, Uggeløse, Lynge; assistent J. Sandfær, statens forsøgsstation, St. Jyndevad; assistent K. Søndergaard, statens moseforsøg, Centralgården, Tylstrup; assistent Axel Thuesen, statens forsøgsstation, Spangsbjerg, Esbjerg.

Månedsberetninger blev modtaget for enkelte af sommerhalvårets måneder fra følgende konsulenter:

E. Agger, Svinninge; A. Albertsen, V. Hjermitslev; A. Ammitzbøll, Skjern; A. Toft Andersen, Holstebro; H. P. Andersen, Rudkøbing; H. Antonsen, Vejle; Holger Behrens, Bylderup Bov; P. Bell-Jensen, Åkirkeby; H. Bertelsen, Nykøbing S.; Max Clausen, Beder; H. Dixen, Skjern; Jens Dollerup, Viborg; P. M. Dreisler, Ebberup; G. Ejsing, Thisted; B. Eriksen, Ramsing; E. Eriksen, Haderup, Skive; G. Foldager, Frederikshavn; Chr. Greve, V. Skerninge; M. Greve, Roskilde; A. Gylling, Højbjerg; Egon Hansen, Roskilde; H. H. Holme Hansen, Sakskøbing; Jacob Have, Toftlund; C. J. Henriksen, Herning; Knud Iversen, Klippinge; J. A. Jacobsen, No; Poul Jacobsen, Skalborg; Aa. Grinsted Jensen, Thisted; Harald Jensen, Ask, Malling; H. Jensen, Asnæs; N. P. Jensen, Vonge; Rud. Jensen, Suldrup, Støvring; F. Skov Johansen, Ringe; Erland Jørgensen, Fruens Bøge; Karl S. Jørgensen, Rønde; Bent Kjærbøll, Årup; Erik Knudsen, Broager; Kr. Knudsen, Ålborg; S. A. Ladefoged, Års; Alfred E. Langgaard, Holbæk; N. F. J. Larsen, Jerslev; N. O. Larsen, Frederikssund; Aage Lauritsen, Svendborg; frk. A. Lundstein, Ålborg; frk. G. Mayntzhusen, Roskilde; A. Mikaelsen, Andsager; H. Quistgaard Mortensen, Kibæk; Jørgen Mosegaard, Odense; J. Müller, Ringsted; A. Herborg Nielsen, Skive; H. Baltzer Nielsen, Hjørring; Johs. Nielsen, Ikast; K. M. Nielsen, Roskilde; Niels Jørgen Nielsen, Herning; Georg Nissen, Rødding; B. Nørgaard, Århus; S. Nørlund, Aulum; Frode Olesen, Hjørring; S. Nygaard Olesen, Svendborg; Holger Pedersen, Hårby; P. Pedersen, Hadsund; A. Ploug-Jørgensen, Slangerup; C. Poulsen, Rødekro; Magnus Poulsen, Nørre Nebel; Aage Rasmussen, Skamby; A. K. Rasmussen, Rudkøbing; H. J. Rasmussen, Allerslev; P. Bruun Rasmussen, Marslev; O. Ruby, Kolding; N. Stigsen, Ulfborg; J. Kr. Svenstrup, Bramminge; Rs. Sørensen, Fjerritslev; Sv. E. Sørensen, Nykøbing F.; Jens Tarp, Ålestrup; Ole Thøgersen, Karise; Ib Trojaborg, Sorø; J. Chr. Tvergaard, Jyderup; W. Østergaard, Hadsten.

Endvidere blev der for samme tidsrum modtaget månedsberetninger fra følgende:

Assistent H. Agergaard, statens forsøgsstation, Askov, Vejen; bestyrer Aton Th. Andersen, Præstø; gårdejer F. Borris Andersen, Ølgod; assistent Chr. Olesen Bach, statens forsøgsstation, Studsgård; assistent J. Vittrup Christensen, statens forsøgsstation, Blangstedgård, Odense; assistent A. Christiansen, Sakskøbing; assistent Aage Houmand, Sakskøbing; handelsgartner K. M. Hove, Jellinge; assistent K. P. Husted, statens forsøgsstation, Lundgård, Vejen st.; assistent Johs. Jensen, statens forsøgsstation, Spangsbjerg, Esbjerg; fagrådgiver Børge Jørgensen, Fakse; assistent Hardy Knudsen, statens forsøgsareal, Borris, inspektør E. Kristensen, Kolding; landbrugslærer P. Hartvig Larsen, Lyngby; assistent H. Laursen, statens forsøgsstation, Tystofte, Skælskør; frugtavler Erik Lind, Kolding; rådgiver Arne Pallesen, Hjøllund st.; havebrugskandidat Alfred Rasmussen, Brønshøj; statens forsøgsgård, Rønhave, Sønderborg; afdelingsleder N. C. Stentoft, Odense; gårdejer Sv. Svendsen, Sulsted; afdelingsbestyrer J. Wested, statens moseforsøg, Centralgården, Tylstrup; landbrugskandidat Jens Østergaard, Horslunde.

4. Vejrforholdene

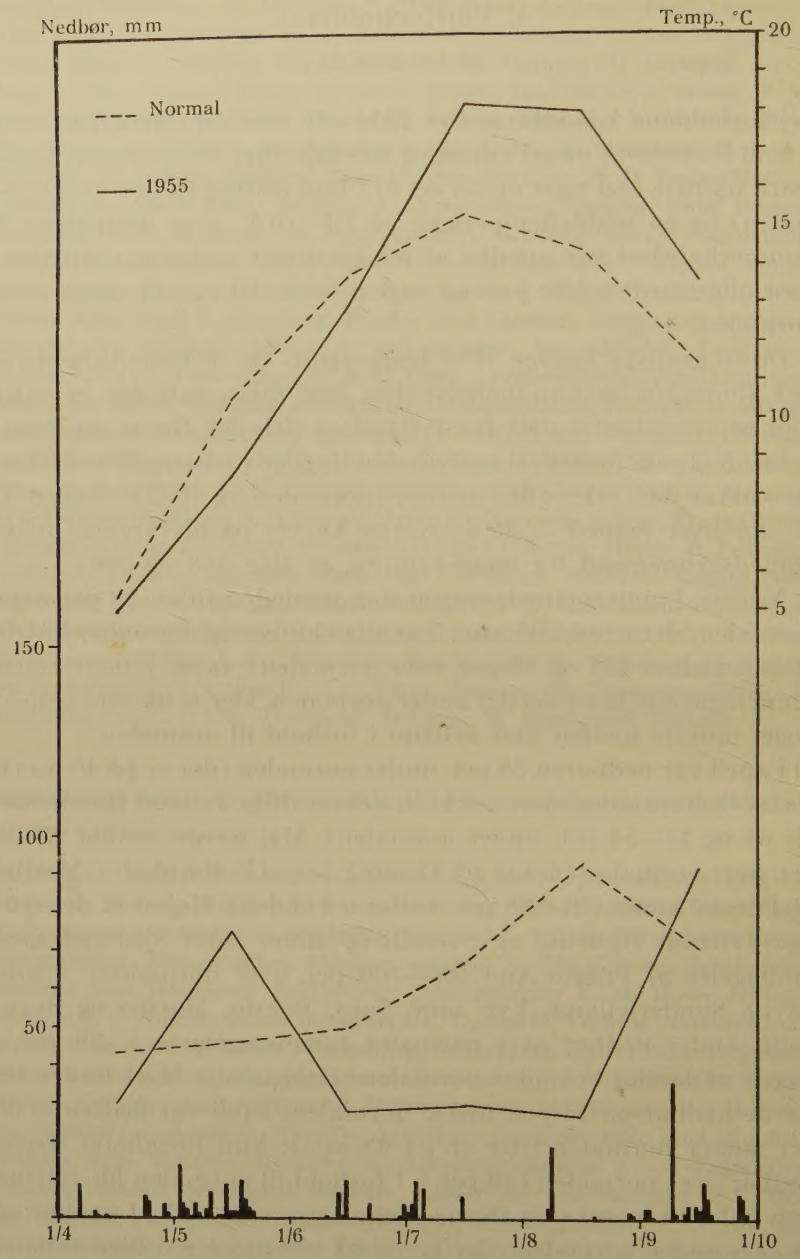
Ved Jørgen Kall

Vejrforholdene i landbrugsåret 1954—55 var karakteristiske ved et sent forår samt meget varmt og tørt vejr efter midsommer. Danmark fik hele året taget under eet 671 mm nedbør (5 pct. over normalen) og en middeltemperatur på 7,6° (0,1° over normalen). I sommerhalvåret var antallet af solskinstimer omkring normalen, men ulige fordelt, idet juni og august lå en del og juli meget over normalen.

De to grafiske figurer viser temperatur- og nedbørsforholdene ved Studsgård og Landbohøjskolen, idet disse stationer er valgt som repræsentanter dels for Jylland og dels for Øerne og Bornholm. Søjlerne forneden angiver den daglige nedbør, de to nederste kurver den månedlige nedbør (normalen og 1955) — afsat d. 15. for hver måned — de to øverste kurver på tilsvarende måde månedsgennemsnit for temperaturen, se side 568 og 569.

Nedbør. I vintermånederne var den samlede nedbør 22 pct. over normalen, der er på 305 mm. Navnlig oktober og december havde megen nedbør (77 og 55 pct. over normalen), mens januar-marts gennemgående lå en hel del under normalen. Øerne fik som helhed noget mindre nedbør end Jylland i forhold til normalen.

I april var nedbøren 30 pct. under normalen (der er på 40 mm); lavest lå Bornholm, dernæst kom det nordlige Jylland (henholdsvis 64 og 41—54 pct. under normalen). Maj havde nedbør på 65 pct. over normalen (der er på 42 mm); lavest lå Bornholm, Maribo og Præstø Amter (21—28 pct. under normalen). Højest lå det sydlige Jylland, Hjørring og Svendborg Amter samt Sjælland med undtagelse af Præstø Amt (66—100 pct. over normalen). I juni havde Sønderjylland, Fyn samt Sorø, Præstø, Maribo og Bornholm Amter nedbør over normalen (gennemgående 4—29 pct.); resten af landet lå under normalen. Hele landet taget under eet havde nedbør på 15 pct. under normalen. I juli var nedbøren 53 pct. under normalen (der er på 63 mm); kun Bornholm havde nedbør over normalen (29 pct.). I forhold til normalen fik Jylland kun halvt så meget som Øerne. August gav som helhed nedbør på 48 pct. under normalen (der er på 83 mm); det nordlige Jylland fik mest, dernæst Sønderjylland (20—43 pct. under) og mindst



Studsgård. Temperatur- og nedbørskurver. ----- normal og —— for 1955.

Landbohøjskolen. Temperatur- og nedbørskurver. ----- normal og —— for 1955.

fik Sjælland og Bornholm (59—83 pct. under normalen). I september var nedbøren for hele landet 52 pct. over normalen (der er på 89 mm); mest fik Bornholm og Sjælland med undtagelse af Præstø Amt (100—163 pct. over normalen), mens det sydlige Jylland og Fyn fik mindst (7—31 pct. over normalen). I sommerhalvåret fik landet som helhed 10 pct. nedbør over normalen, der er på 334 mm.

Temperatur. Den første nattefrost i efteråret indtraf på indlandsstationerne 29.—30. september og i kystegnene omkring 16. november. I vinterhalvåret havde oktober-december gennemsnitstemperaturer, der var henholdsvis 1,4°, 0,4° og 2,2° over normalen. De egentlige vintermåneder havde flere frostdage end normalt; gennemsnitstemperaturerne lå da også 0,9°, 2,9° og 2,4° under normalen.

Sidste nattefrost indtraf på Øerne 18.—20. april og i indlandet 10.—12. juni.

Gennemsnitstemperaturerne i sommerhalvåret:

	april	maj	juni	juli	aug.	sept.
1955.....	5.0°	8.8°	13.1°	18.2°	18.5°	14.4°
Normalen....	5.5°	10.7°	14.2°	16.0°	15.3°	12.3°

Temperatursvingningerne var ret store i maj og juni, mens de gennemgående var små i resten af sommerhalvåret.

Høstudbyttet var en del under middel. Kornudbyttet var dog lige så godt som i de særlig gode år 1952 og 1953. Rodfrugter og græs var en hel del ringere end sidste år. Hø og frøafgrøder gav godt.

Udbyttet af træfrugt var væsentlig mindre end sidste års udbytte — dette gælder også frugtbuskene. Køkkenurterne gav omtrent det samme som sidste år.

Ved oversigtens udarbejdelse er anvendt følgende litteratur: Månedsoversigt over vejrforholdene, udsendt af Meteorologisk Institut. C. A. Krogsriis: Vejrforholdene i de enkelte måneder, Tidsskrift for Landøkonomi 1955 og 1956. P. Grøntved: Planteavlen 1955, Ugeskrift for Landmænd 1955, 10—12. Asger Klougart: Gartneriet i Danmark 1955, Årbog for Gartneri 1955, 63—70.

5. Sygdomme på landbrugsplanter

Ved Ole Wagn

KORN OG GRÆSSER

Overvintringen af rug og hvede forløb i store træk godt. Enkelte steder måtte man dog skride til ompløjning af arealer med franske og belgiske hvedesorter samt undertiden også de mere hårdføre hvedesorter på steder, hvor snelaget havde været for tyndt til at yde effektiv beskyttelse mod frosten. Dårlig spireevne hos udsæden og sen såning i ubekvem jord var ofte medvirkende årsager ved udvintringen. For græsfrøarealerne gælder det ligeledes, at overvintringen stort set har været tilfredsstillende.

Frost og navnlig *kulde* satte sine spor i mange vårsædsmarker i løbet af maj; men skaderne var af forbigående karakter og influerede næppe stort på høstudbyttet. Det blev ofte iagttaget, at skaderne var værst på jorder i mindre god kultur.

Haglskade blev konstateret i enkelte egne i kornmarkerne lige før høst.

Svidning med kunstgødning nævnes i enkelte tilfælde i vintersæd og græs i forbindelse med udbringning af kunstgødning på sne.

Kvælstofmangel gjorde sig gældende i mange vårsædsmarker i maj og juni, dels som følge af udvaskning af for tidligt udbragt salpeter og dels som følge af forsinket virkning af for sent udstrøet salpeter.

Kaliummangel i byg synes at have været meget fremtrædende i mange egne.

Fosformangel nævnes i en del beretninger at have været noget mere udbredt end i de nærmest foregående år.

Lyspletsyge (manganmangel) gav sig sent til kende. I vintersæden nåede den kun at få et meget begrænset omfang. Angrebene i vårsæden blev noget mere udbredt og stærkere end vanligt. Påfaldende var det også, at sygdommen ofte optrådte på jorder med ret lavt reaktionstal; den sygdomsudløsende faktor syntes her at være en kraftig forårsbehandling af jorden, som efterlod den i en meget løs tilstand. Om forsøg med mangansulfat (og jernsulfat) se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1955, 144—148; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1955, 25, 71, 74, 89, 93, 101, 113, 135, 148, 161—162, 196, 228, 241, 251, 276, 301, 315, 353,

412, 417, 429, 440—441, 642 og 663—664; Beretn. Planteavlsarb. samv. jyske Husm.foren. 1955, 84, 106, 150 og 155; Beretn. Planteavlsarb. Landboforen. Fyns Stift, 1955, 38; Beretn. Planteavlsarb. samv. Husm.foren. Fyns Stift, 1955, 28 og 30; Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen, Sjæll. 1955, 31 og 158; Planteavlen Loll.-Falst. 1955, 29 samt Planteavlen på Bornholm 1955, 8.

Gulspidssyge (kobbermangel) på vårsæden syntes ikke at have været så udbredt og ondartet som i de nærmest foregående år, omend der i visse egne af Jylland ved høsttid forekom megen dårlig kærnesætning i byg i mange marker. De små kortlægningsforsøg over kobbermangelens udbredelse i Jylland, der blev påbegyndt i 1954, fortsattes i 1955; med dette års forsøg er der lavet i alt over 860 af disse små forsøg, der kun omfatter to led: grundgødet og 50 kg blåsten pr. ha. Resultaterne af forsøgene i 1955 findes i Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1955, 151—155; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1955, 651—658 samt Beretn. Planteavlsarb. samv. jyske Husm.foren. 1955, 185. Om forsøg i øvrigt med blåsten og andre kobbermidler se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1955, 149—151; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1955, 79, 101, 135, 185, 241, 251—252, 301, 312, 383, 417, 441, 445, 457, 476, 506, 520, 642 og 658—661; Beretn. Planteavlsarb. samv. jyske Husm.foren. 1955, 93 og 136; Beretn. Planteavlsarb. Landboforen. Fyns Stift, 1955, 38; Beretn. Planteavlsarb. samv. Husm.foren. Fyns Stift, 1955, 28 og 42, samt Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen, Sjæll. 1955, 31, 150 og 158.

Boraksforgiftning i byg blev dels konstateret på indsendte planter og dels nævnt af et par indberettere.

Græssernes meldug (*Erysiphe graminis*) optrådte med meget moderate angreb og forårsagede næppe væsentlige skader.

Almindelig meldrøjersvamp (*Claviceps purpurea*). I Midt- og Sydsjælland blev der i juli konstateret angreb i græsfrømarker, især i almindelig rapgræs og eng-rapgræs samt i eet tilfælde i rød svingel. Blomsterstandene var klæbrige af honningdug, og sklerotierne fandtes stikkende ud af småaksene.

Goldfodsyge forårsaget af hvededræbersvamp (*Ophiobolus graminis*) nåede en ikke ringe udbredelse, men skaderne, den forvoldte, vurderedes som helhed til at have været af begrænset om-

fang. Det var navnlig byg, der led under sygdommen. En enkelt indberetter har iagttaget, at blandt hvedesorterne blev Cappelle Desprez og Banco mindre angrebet end Nord Desprez, og ligeledes er det bemærket, at angrebene er stærkest, hvor der er blevet sparet på kali.

Knækkefodsyge forårsaget af øjepletsvamp (*Cercosporella herpotrichoides*) var mindre fremtrædende end goldfodsyge. Det blev i øvrigt bemærket, at man ofte så øjepletter på stråene uden lejesæd.

Byggets stribesyge (*Helminthosporium gramineum*) fandtes kun enkelte steder, hvor der ikke var anvendt afsvampet såsæd. I Statsfrøkontrollens kontrolmarker, se: Tidsskr. f. Pl. 59, 1956, 776, fandtes i 935 prøver angreb i 97, og heraf 11 med over 0,1 pct. angrebne planter.

Kemikalieafsvampning af byg. Forsøgene med kombinerede afsvampnings- og skadedyrsmidler under landbo- og husmandsforeningernes kemikalieudvalg fortsattes i 1955 og bekræftede tidligere resultater, der viste god virkning mod byggets stribesyge af to lindankviksølvpræparater, Mergamma A og Ceratex K. Se Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1955, 4—5. Endvidere kan henvises til *L. Hammarlund:* Afprøvning af plantebeskyttelsesmidler 1955, Tidsskr. f. Pl. 59, 1956, 853—854. I foråret begyndtes en undersøgelse over afsvampning af korn efter ditizonmetoden, der er nærmere beskrevet i Månedsoversigt 1955, 85—86. Kornprøverne blev udtaget på gårde rundt i landet i såtiden af sække med kviksølvafsvampet såsæd. Ved undersøgelsen viste det sig, at kun godt 70 pct. af prøverne var tilfredsstillende afsvampet.

Nøgen byghrand (*Ustilago nuda*) karakteriseredes atter i 1955 som yderst almindelig, men angrebsstyrken synes gennemgående at have været ret ringe. Iagttagelser meddelt af indberetterne går ud på, at Weibulls Herta og Carlsberg angribes stærkest, Abed Maja, Svaløf Freja og Svaløf Bonus noget mindre, og Pajbjerg Drost, Abed Archer og Proctor mindst. I Statsfrøkontrollens kontrolprøver fandtes angreb i 785 prøver af i alt 935; i 109 af disse prøver var der over 1 pct. angrebne planter.

Nøgen hvedebrand (*Ustilago tritici*) forekom med 14 svage angreb i Statsfrøkontrollens 158 hvedeprøver.

Nøgen havrebrand (*Ustilago avenae*) fandtes ved Statsfrøkontrollen med meget svage angreb i 7 af 395 prøver.

Hejrebrand (*Ustilago bromivora*) blev fundet i 13 af 59 prøver agerhejre ved Statsfrøkontrollen.

Stinkbrand (*Tilletia caries*) iagttoges kun i 4 hvedeprøver af 158 ved Statsfrøkontrollen.

Rugens stængelbrand (*Urocystis occulta*) forekom slet ikke i Statsfrøkontrollens 87 rugprøver.

Sortrust (*Puccinia graminis*) rapporteredes med enkelte, betydningsløse angreb fra Sjælland.

Gulrust (*Puccinia glumarum*) optrådte med stærke angreb på hvede i mange egne af landet: Århus-Horsensegnen, Nordøstfyn, Langeland, Stevns, Sydsjælland, Lolland, Falster og Møn. Som i de foregående år viste Nord Desprez sig at være langt den stærkest angrebne hvedesort, og dette har i høj grad været medvirkende til, at den nu er gået næsten ud af dyrkning her i landet. Noget mindre angrebet var Cappelle Desprez, og ubetydeligt angrebne var de fleste skandinaviske sorter.

Slimskimmel (*Fusarium spp.*) gjorde sig i vintersæd og græsmarker kun bemærket i meget ringe grad og kun langs sneskærme, læhegn m. v. Årets kornhøst var af særdeles fin kvalitet, og *aks-* og *spiringsfusariose* spillede overhovedet ingen rolle.

Hundegræsbakteriose (*Corynebacterium rathayi*) fandtes i frømarker på Stevns, samt i 24 af Statsfrøkontrollens 181 prøver af hundegræsfrø.

BÆLGPLANTER

Overvintringen forløb godt for kløverarterne, medens lucernen, især den sent sådde, mange steder led en del under frosten, således at markerne gik foråret i møde med en utilfredsstillende plantebestand.

Frost. I mange lucernemarker forekom meget ofte svidninger på bladene efter nattefrost. Nogen varig skade blev der ikke tale om.

Kaliummangel i rød- og hvidkløver optrådte i sædvanligt omfang.

Bormangel i lucerne blev konstateret af og til. I Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1955, 159, og i Planteavlen på

Bornholm 1955, 9, er refereret nogle forsøg med tilførsel af boraks til lucerne, hvilket dog ikke har vist sig som en lønnende foranstaltning.

Kløverens knoldbægersvamp (*Sclerotinia trifoliorum*) forvoldte usædvanlig ringe skade.

Endvidere modtoges enkelte rapporter om angreb af *kransskimmel* (*Verticillium albo-atrum*) og *Lucernens skivesvamp* (*Pseudopeziza medicaginis*) i lucerne, samt af *rodbrand* (*Phoma spp., Pythium spp.* o. a.) i ærter.

Kemikalieafsvampning af ærter. Orienterende forsøg i 1954 med afsvampning af ærter med captan gav lovende resultater for behandlingen, og i 1955 anlagdes en række forsøg under landbo- og husmandsforeningernes kemikalieudvalg. Resultaterne af disse forsøg viste, at man øjensynligt kan stille store forventninger til denne behandling; se Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.-foren. 1955, 5—6.

BEDEROER

Overvintringen i kule forløb i det store og hele godt, til trods for dårlige høstforhold i efteråret 1954. For frømarkerne kneb det undertiden noget, især i marker, hvor planterne var vokset for stærkt til inden vinterens komme, men stort set led de væsentlig mindre end foregående vinter.

Frostskade efter frost i maj forekom ofte i Midtjylland i de spæde første års roer, samt i landets sydlige egne så sent som midt i juni efter nattefrost. I sidste tilfælde bevirkede frosten, at overhuden på bladenes underside blev sprængt fra, så de fik et sølvagtigt skær over sig. Senere opstod nekrotiske pletter på oversiden mindende om lyspletsyge.

Dårlige vækst- og spirebetingelser først på vækstsæsonen samt langvarig *tørke* senere hen havde til følge, at årets roehøst blev såre beskeden.

Magnesiummangel. På tredie år gennemførtes en række forsøg med magnesium til bederoer i landbo- og husmandsforeningerne, og heller ikke disse forsøg syntes at antyde behovet for en gødskning med dette grundstof under vore forhold. Se Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1955, 135—144; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1955, 90, 374 og 406; Beretn. Planteavlsarb.

samv. Husm.foren. Fyns Stift, 1955, 20, samt Beretn. Planteavlsarb. samv. loll.-falst. Husm.foren. 1955, 20.

Lyspletsyge (manganmangel). Angrebene må betegnes som værende af det sædvanlige omfang. På Lolland og Falster gav sen nattefrost anledning til forvekslinger med lyspletsygesymptomer. Om forsøg med mangansulfat (og jernsulfat), se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1955, 146—148; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1955, 163, 219, 255, 405 og 663—664; Beretn. Planteavlsarb. samv. jyske Husm.foren. 1955, 29 og 133; Beretn. Planteavlsarb. Landboforen. Fyns Stift, 1955, 15 og 90; Beretn. Planteavlsarb. samv. Husm.foren. Fyns Stift, 1955, 37, 52 og 68; Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen Sjæll., 1955, 32, 93, 110 og 120; Samv. sjæll. Husm.foren. Beretn. Planteavlsarb. 1955, 80; Planteavlen Loll.-Falst. 1955, 28; Beretn. Planteavlsarb. samv. loll.-falst. Husm.foren. 1955, 21, samt Planteavlen Bornholm 1955, 8.

Hjerte- og tørforrådnelse (bormangel) nåede i det tørre sommervejr at få en stor udbredelse, og angrebene var ofte stærke. I flere tilfælde sås de på jorder, der absolut ikke kunne karakteriseres som overkalkede, f. eks. ved Rt. 5,6 på let sandjord og ved Rt. 5,9 på let lerjord. På jorder, der lå på grænsen af bormangel, kunne 15 kg boraks pr. ha udstrøet om foråret dække planternes behov for bor, men ved stærkere bormangel var denne mængde utilstrækkelig. Den nye borholdige kalksalpeter med et borindhold svarende til ca. $2^1/_4$ kg boraks pr. 100 kg salpeter har øjensynligt heller ikke været i stand til at holde en mere udpræget bormangel i ave. Om forsøg med boraks, se Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren., 1955, 155—158; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1955, 136, 164, 269, 290, 374, 385, 406, 419, 494, 509, 524 og 661—663; Beretn. Planteavlsarb. samv. jyske Husm. foren., 1955, 47—48; Beretn. Planteavlsarb. samv. sønderj. Husm. foren. 1955, 6; Beretn. Planteavlsarb. Landboforen. Fyns Stift, 1955, 82 og 90; Beretn. Planteavlsarb. samv. Husm.foren. Fyns Stift, 1955, 27 og 112; Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen Sjæll. 1955, 120; Planteavlen Loll.-Falst., 1955, 77, samt Beretn. Planteavlsarb. samv. loll.-falst. Husm.foren. 1955, 21.

Blandt andre årsager til *gule blade* end virusgulsot nævnes først og fremmest bormangel. Enkelte steder har der været tale om kvælstofmangel.

Væltesyge. Efter en kraftig blæst midt i juni forekom der en del skader på de nyudtyndede roer, især i Nordjylland.

Bedemosaik (*Beta virus 2*). Usædvanligt stærke angreb fandtes i juni på Fyn, Sydsjælland og Møn.

Virusgulsot (*Beta virus 4*). Sygdommen blev meget sent synlig i frømarkerne: først fra juni foreligger meddelelser om dette angreb for Fyn, men det syntes ikke at være synderligt udbredt eller særligt stærkt. Angrebet i første års roerne kom sent i gang. Gennem juli og august fandtes det blot i små, skarpt afgrænsede pletter i markerne og bredte sig meget langsomt. Beretningerne fra september og oktober giver udtryk for, at angrebsstyrken varierede særdeles meget fra egn til egn, ja endda fra mark til mark inden for samme egn. Der forekom marker med ganske få procent angrebne planter og marker med op til 90—100 pct. angrebne planter. Helhedsbilledet af årets angreb vil dog kunne karakteriseres som moderat. Blandt de forskellige landsdele skiller Lolland og Sydfalster sig ud ved at være så godt som fri for sygdommen. Undersøgelser i forårsmånederne af roekuler landet over foretaget af forsøgsstationerne med henblik på forekomst af ferskenlus (*Myzus persicae*) viste, at der var færre overvintrede lus end i 1954. I Beretn. Planteavlsarb. Landboforen. Fyns Stift, 1955, 150—152, gøres rede for et lokalt initiativ med at søge frem til en bekæmpelse af virusgulsoten. Bl. a. omtaltes behandlingen af en stærkt luseinficeret roekule med metylbromid. Resultatet heraf var ikke helt tilfredsstillende, men metoden vil blive gjort til genstand for flere forsøg. Et overblik over nyere erfaringer om virusgulsot hos bederoer er offentliggjort af *Henning P. Hansen* i Tidsskr. f. Pl. 58, 1955, 298—332. Og samme sted 59, 1955, 106—117, har *H. Rønde Kristensen* skrevet om værtplanteområdet for virusgulsot hos bederoer.

Rodbrand (*Phoma betae, Pythium spp.* o. a.). Trods dårlige vækst- og spirebetingelser i foråret nåede angrebene på Øerne ikke op på højde med angrebene i 1954; i Jylland var de af omtrent samme styrke og omfang. Om forsøg med bejdsning af bederoefrø med captan og tiuram mod rodbrand se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren., 1955, 6—7; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll., 1955, 259, 327, 363, 386, 400 og 442; Beretn. Planteavlsarb. samv. jyske Husm.foren. 1955, 16 samt Plante-

avlen Loll.-Falst., 1955, 85. Se endvidere: *L. Hammarlund:* Afprøvning af plantebeskyttelsesmidler 1955, Tidsskr. f. Pl. 59, 1956, 853.

Bedeskimmel (*Peronospora schachtii*) gjorde sig ikke meget bemærket i foråret og forsommeren. Omkring månedsskiftet juni-juli var angrebene i udvikling, men de blev standset af den indtrædende tørkeperiode og nåede ikke at forårsage nogen skade af betydning. Bekæmpelsesforsøg omtales i Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen Sjæll., 1955, 127 og i Planteavlen Loll.-Falst. 1955, 83.

KÅLROER, KÅL O. A. KORSBLOMSTREDE

Overvintringen i kule var som for bederoer. Overvintringen af frømarkerne var dårlig, idet mere end halvdelen af de udlagte kålroe- og turnipsfrømarker gik til og måtte pløjes om. Den rettidigt sådede vinterraps klarede sig ret godt, omend den sine steder led under barfrost i forårstiden. Sentsået raps eller raps sået i dæksæd led meget stærkt under vinteren.

Kulde og sen *nattefrost* anrettede en del skade i kålroerne i flere egne.

Tørke. Landet over led kålroerne meget stærkt under den langvarige tørkeperiode, og dette forhold har en stor del af skylden for årets ringe kålroeavl.

Magnesiummangel. Der er gennemført en række forsøg med magnesiumgødskning til kålroer. På grundlag af disse forsøg har det ikke været muligt at påvise et behov for magnesium, under vore forhold hos denne afgrøde. Se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren., 1955, 135—140; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1955, 222, 230, 242, 266, 361 og 374; Beretn. Planteavlsarb. samv. Husm.foren. Fyns Stift, 1955, 51 samt Planteavlen Bornholm 1955, 9.

Marmorering (bormangel) hos kålroerne var særdeles udbredt, især i Jylland, og angrebene var mange steder stærke. Selv ved ret lavt reaktionstal trådte sygdommen tydeligt frem, og roernes holdbarhed led betydeligt under den. Om forsøg med boraks se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren., 1955, 155—158; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll., 1955, 192, 222, 374 og 525, samt Beretn. Planteavlsarb. samv. sønderj. Husm.foren. 1955, 6.

Kålroe-mosaiksyge (*Brassica virus 1*). Svage angreb omtales fra Djursland, og stærke angreb er konstateret omkring Hammershøj, på Københavnsegnen og i Sydvestsjælland.

Kålbrok (*Plasmodiophora brassicae*). Angrebene var, navnlig i Jylland, stærkere og mere udbredte end i mange år. Det kan antages, at den rigelige vinterfugtighed i jorden har givet spiremuligheder for tilstedeværende hvilesporangier i jorden og derved beredt vejen for det videre angreb. Sygdommen slog stærkt igennem i de tørre partier i markerne, hvilket utvivlsomt må ses i relation til den øvrige modgang, kålroerne havde disse steder.

Kålskimmel (*Peronospora brassicae*) noteredes i juni måned med angreb ved Åbenrå og på Nordfyn.

KARTOFLER

Overvintringen i kule forløb som helhed taget helt godt, omend der forelå eksempler fra forskellige egne på ødelæggelser, der havde deres udspring i *varmeskade* eller i mindre grad *frostskade* og *kartoffelskimmel*angreb i efteråret.

Frost. I Jylland sås frostskade efter frostnætter så sent som midt i juni og midt i juli.

Tørke. Den vedvarende sommertørke bevirkede, at kartoflerne mange steder gik af groning, og på den dårlige jord kunne planterne helt visne ned. Allerede i juli begyndte de nye knolde at spire, og gengroningen nåede et betydeligt omfang inden optagningen.

Kartoflens glasråd, der er en ondartet form for tørkereaktion hos kartoffelknolde, blev konstateret for første gang her i landet på indsendt materiale fra Herningegnen sidst på året. Sygdommen ytrer sig på den måde, at stivelsen nedbrydes begyndende fra navleenden, hvorved vævet får et glasset udseende, og en større eller mindre del af knolden rådner helt. Angående en nærmere beskrivelse af angrebet se: *O. Wagn:* Kartoflens glasråd, Ugeskr. f. Landm. nr. 13/14 og 15, 1956.

Kuleskade (pit-rot) blev konstateret på flere indsendte prøver af kartoffelknolde omkring d. 1. maj. Som regel var skaderne ringe, men i eet tilfælde var dog ca. en trediedel af det pågældende kartoffelparti angrebet.

Spiringen i marken var i mange tilfælde utilfredsstillende. Alpha og Bintje gav oftest anledning til klager. Der blev gennemført en forsøgsrække med indpudring af læggeknoldene med captan for at søge at opnå en forbedret spiring og en bekæmpelse af *sortbensyge* (*Erwinia atroseptica*). Behandlingen havde dog ikke den tilsigtede virkning. Se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.-foren., 1955, 8—9; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll., 1955, 271, 387 og 442, samt Beretn. Planteavlsarb. samv. jyske Husm.foren., 1955, 17. Zinks indflydelse på spiringen af Alpha søgtes belyst i en lille forsøgsrække. Virkningen af zinksulfat var her meget varierende. Se: Planteavlsarb. Landboforen. Jyll., 1955, 375 og 665—666.

Magnesiummangel. Om forsøg med magnesiumsulfat se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren., 1955, 135—140; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll., 1955, 256 og 412 samt Beretn. Planteavlsarb. samv. Husm.foren. Fyns Stift, 1955, 21. I øvrigt kan henvises til 493. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur: *A. Weber:* Magnesiummangel. I. Forsøg og undersøgelser med tomat, selleri og kartoffel m. m. 1948—1953. Tidsskr. f. Pl. 58, 1955, 421—462.

Lyspletsyge (manganmangel) omtales fra Allingåbro og Lammefjorden i juli.

Bladrullesyge (*Solanum virus 14*). Denne sygdom var ikke nær så ondartet som i de nærmest foregående år. Det kan dog bemærkes, at tørken i mange tilfælde vanskeliggjorde en sikker diagnose af svage angreb. For at få et indtryk af bladrullesygens og andre kartoffelvirosers udbredelse i landet foretoges i juli en optælling i marker langs offentlige veje forskellige steder uden for de egne, hvor læggekartofler avles. Resultatet af denne optælling findes i 564. meddelelse fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur. Forsøg med forskellige foranstaltninger til imødegåelse af kartoffelviroser, se: Planteavlsarb. Landboforen. Jyll., 1955, 693.

Rustpletter i kartoffelknolde forekom enkelte steder i Alpha, men angrebene havde kun ringe betydning.

Kartoffelbrok (*Synchytrium endobioticum*). Statens Plantetilsyn meddelte, at nye angreb af denne svamp blev konstateret i følgende 6 sogne: Karup (Viborg Amt), Gudum (Ringkøbing Amt),

Egtved og Kolding Købstad (begge Vejle Amt), Sem (Ribe Amt) og Magstrup (Haderslev Amt).

Kartoffelskimmel (*Phytophthora infestans*). De første meddelelser om angreb kom i begyndelsen af juli, og første sprøjtevarsel blev udsendt d. 9. juli. I det tørre vejr udviklede sygdommen sig meget langsomt. Andet sprøjtevarsel udsendtes d. 10. august. De stærkeste angreb rapporteredes fra Øerne, men i øvrigt må sygdomsforløbet betegnes som usædvanlig godartet. Til trods for det ringe topangreb blev knoldangrebet mange steder af et betydeligt omfang som følge af eftersmitte ved optagning fra endnu ikke fuldt nedvisnet top. Om forsøg med bekæmpelse af kartoffelskimmel, se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren., 1955, 8—13; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll., 1955, 49—50, 280, 293, 327, 376, 527—528 og 686—689; Beretn. Planteavlsarb. samv. jyske Husm.foren., 1955, 17 og 29; Beretn. Planteavlsarb. Landboforen. Fyns Stift, 1955, 27; Beretn. Planteavlsarb. samv. Husm.-foren. Fyns Stift, 1955, 32 og 68; Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen, Sjælland, 1955, 160 samt Samv. sjæll. Husm.foren. Beretn. Planteavlsarb. 1955, 19.

Kartoffel-rodfiltsvamp (*Corticium solani*). Angrebene var ret udbredte, men kun i få tilfælde har der været alvorlig skade. En del af skylden for den dårlige spiring i kartoffelmarkerne tilskrives denne sygdom.

Sortbensyge (*Erwinia atroseptica*) synes at have optrådt meget tidligt, og angrebene antog sine steder et betydeligt omfang. Under »fælleskontrollen« var sygdommen kassationsårsag for over halvdelen af det samlede, kasserede areal (se: Fælleskontrollen med kartoffelfremavl, beretning om kontrolarbejdet 1955). De sene angreb gjorde sig ikke meget bemærket.

Kartoffelskurv (*Actinomyces scabies*). Efter sommerens tørke forekom mange almindelige og gennemgående stærke angreb på tidlige og middelsildige sorter. På de sildige sorter var angrebet mere godartet.

Vådforrådnelse (bakteriose) hos kartofler under opbevaring var mange steder årsag til betydelige tab. Som oftest havde skaderne deres oprindelse i skimmelangreb.

6. Sygdomme på havebrugsplanter

Ved Mogens H. Dahl

FRUGTTRÆER

Holdbarhed hos æbler var noget ringere end normalt. Måske har man nogle steder været lidt for hård i bedømmelsen heraf, bl. a. fordi avlen i 1954 var stor, men af for ringe kvalitet.

Frostsprængninger i stammer af æbletræer blev i ret stor udstrækning konstateret i sorterne Cox's Orange, Ingrid Marie, Belle de Boskoop og Cox's Pomona. Iagttagelserne gik ud på, at skaden forekom på såvel svagt voksende som stærkt voksende grundstammer. Af indberetningerne synes at fremgå, at frostsprængningerne havde været stærkest på lettere jorder og i yngre træer. I et enkelt tilfælde kunne man datofæste skaden, idet stærk sol om dagen blev afløst af 20° frost om natten. Det var ikke ualmindeligt, at frostsprængningerne var så voldsomme, at barken på store partier var løsnet fra veddet.

Vinterskade i form af tilbagefrysning blev iagttaget på bl. a. storfrugtede hasler og ferskentræer, i flere tilfælde var træerne totalt døde.

Nattefrost på såvel blade som blomster af frugttræer blev konstateret til helt op mod midten af juni. På sødkirsebær konstateredes skade af nattefrost på blomsterknopper i ballonstadiet.

Priksyge blev bedømt til at være en af de værste skavanker for årets æblehøst. Angreb konstateredes i nogle tilfælde allerede, inden frugterne blev plukket. Som de mest modtagelige sorter nævnedes Cox's Orange, James Grieve og Bodil Neergaard. I modsætning til tidligere år konstateredes det ret ofte, at der sammen med de syge pletter fandtes brune nedsunkne småpletter. Trods talrige mikroskoperinger konstateredes uhyre sjældent primære svampe. Pletterne blev derfor anset for at stå i forbindelse med de ret store udsving i vækstfaktorerne sommeren igennem.

Sygdommen er omtalt af *Mogens H. Dahl* i Erhvervsfrugtavleren 1955, 69—71.

Glasæbler konstateredes som svage og spredte forekomster.

Cox's Orange-pletter forekom i nogenlunde samme udstrækning som sædvanlig. Nogle indberettere iagttog, at disse fysiogene blad-

pletter var mindre udpræget i de træer, der havde fået rigeligt kvælstof enten ved udstrøning på jorden eller sprøjtning på bladene.

Æbleskurv (*Fusicladium dendriticum*). Den tørre forsommer hindrede skurvens spredning, og såvel i erhvervsplantager som i privathaver var angrebet særdeles moderat. I slutningen af juni blussede svampesygdommen imidlertid op, og en del angreb konstateredes til ind i begyndelsen af juli. Sygdommen standsede dog lige så pludseligt, som den var begyndt, og resten af sommeren noteredes den kun som spredte angreb. Mange indberettere bemærkede, at der i år var stærkere angreb på frugter end på blade, hvilket var i modsætning til året forud.

Grenskurv og lagerskurv blev i det store og hele af underordnet betydning.

Pæreskurv (*Fusicladium pirinum*) fulgte i udbredelse nogenlunde, hvad der ovenfor er skrevet om æbleskurv. I de tilfælde, hvor sygdommen nåede at blive voldsom, kunne det næsten altid føres tilbage til dårlig sprøjtning i første del af sæsonen.

Grå monilia (*Monilia laxa* og *Monilia laxa f. mali*) blev af underordnet betydning; frugttræernes blomstring var ret kortvarig, og desuden var vejret tørt.

Gul monilia (*Monilia fructigena*) forekom kun som svage angreb på pære, blomme og kirsebær, hvorimod æbler blev noget stærkere medtaget. En del af forklaringen skulle nok søges i det forhold, at svampen fandt indgangsporte der, hvor larver havde beskadiget frugthuden.

Æblekræft (*Cylindrocarpon mali*) blev især konstateret i forsommeren, og angreb bemærkedes fortrinsvis på unge grene og omkring knopper og frugtsporer.

Æblemeldug (*Podosphaera leucotricha*) viste sig ret sent sammenlignet med tidligere år. Æblemeldug er af *H. Mygind* nærmere omtalt i Erhvervsfrugtavleren 1955, 259—263.

Gloeosporium spp. blev i årets sidste del kun noteret som forekommende i svage angreb.

Blommepunge (*Taphrina pruni*). Svampesygdommen var mere udbredt end ellers i form af deformering af de storfrugtede mirabeller.

Ferskenblæresyge (*Taphrina deformans*) bemærkedes ret udbredt og var fortsat en af de sygdomme, der var kassationsgrund i planteskolerne.

Virussygdomme i frugttræer blev af *H. Rønde Kristensen* omtalt i Erhvervsfrugtavleren 1955, 226—229.

FRUGTBUSKE

Nedvisning af solbærbuske. Fra så godt som alle egne af landet rapporteredes det, at solbærbuske kort efter løvspring visnede hen. Senere kom en kraftig nyvækst fra bunden af planterne, hvorimod den oprindelige top var totalt vissen. Sandsynligheden talte for, at det ikke kun drejede sig om vinterskade, men også om dårlig skudmodning på grund af det lange og regnfulde efterår. Det skal dog tilføjes, at vi også har set plantninger, hvor midlertidig høj grundvandstand havde kvalt rødderne. Hårdest gik det ud over sorterne Schwarze Traube, Laxton Tinker og Boskoop Giant, hvorimod de finske sorter gennemgående havde klaret sig godt.

Skivesvamp (*Gloeosporium ribis*) på stikkelsbær var i visse egne af landet noget mere udbredt end ellers. I et solbærsortsforsøg på Hornum forsøgsstation bemærkede man, at der forekom stor variation i sorternes modtagelighed for skivesvamp.

Stikkelsbærdræber (*Sphaerotheca mors-uvae*) svingede meget stærkt i angreb fra den ene lokalitet til den anden. Der blev således nogle steder iagttaget ganske svage og betydningsløse angreb og andre steder voldsom ødelæggelse af stikkelsbærbuskene.

Hindbærstængelsyge (*Didymella applanata*). Også denne sygdom blev meget svingende i angrebsgrad. Nogle indberettere bemærkede kun svage og spredte angreb, medens andre konstaterede en væsentlig bærforringelse på grund af svampens angreb.

Ribbesvind (*Ribes virus 1*) bliver i solbærbuskene stedse svagere og svagere på grund af det omfattende sundheds- og fremavlsarbejde. På ribs derimod synes dette virusangreb at blive af stadig større betydning.

Hindbærviroser var meget udbredt, og fremavlsarbejdet støder fortsat på vanskeligheder. En samlet redegørelse for hindbærplanternes virussygdomme er skrevet af *H. Rønde Kristensen* i Erhvervsfrugtavleren 1955, 12—18 og 34—39.

Kuldeskade gjorde sig stærkt gældende over for de spæde kimplanter af mange køkkenurter. I mange tilfælde blev omsåning nødvendig.

Hjerteløshed i blomkål blev iagttaget mange steder og i de fleste tilfælde tilskrevet den kolde periode umiddelbart efter udplantningen.

Misvækst i frilandsagurker blev — i modsætning til tidligere år — kun undtagelsesvis bemærket. Sommervarmen gav fin tilvækst, og det lykkedes at få en virkelig tilfredsstillende agurkavl.

Magnesiummangel i tomat, selleri, kartoffel m. m. blev omtalt af *Anna Weber* i 493. beretning, Tidsskr. f. Pl. 58, 1955, 421-462.

Gule blade på drivhustomater blev iagttaget hos en ny fløjlspletresistent sort. Det syntes at dreje sig om en fysiogen skade, der havde sin årsag i det forhold, at sortens rødder er så svage, at de hurtigt reagerer for svingninger i jordens temperatur og vandindhold.

Gråskimmel (*Botrytis cinerea*) i jordbærfrugter tegnede til at blive årsag til en katastrofe; i de sidste dage af juni rapporteredes mange angreb i størstedelen af landet. Imidlertid satte varmebølgen ind, og svampens udbredelse standsedes.

Bønnesyge (*Colletotrichum lindemuthianum*) blev af underordnet betydning. I store kontraktarealer på Sydfyn betegnede man angrebet som det svageste inden for de sidste 6 år.

Løgskimmel (*Peronospora destructor*) i spiseløg blev de fleste steder af underordnet betydning, bl. a. fordi tørken hæmmede svampen og forårsagede en tidlig afgroning af løgene. I et par lokaliteter blev det bemærket, at ikke-varmebehandlede sætteløg viste stærke angreb af såvel primær som sekundær smitte.

Majsbrand (*Ustilago zeae*) konstateredes som ret alvorlige angreb navnlig på de ejendomme, hvor majskulturen har fået et væsentligt omfang, og sædskiftet er for kortvarigt.

Kartoffelskimmel (*Phytophthora infestans*) på tomatfrugter gjorde sig kun lidt gældende. Flere konsulenter fremhævede specielt, at der havde været en særdeles tilfredsstillende avl af frilandstomater.

Tomatkræft (*Diplodina lycopersici*) blev ret alvorlig i gartnerierne. En del tilfælde konstateredes allerede kort tid efter udplantningen. Også senere på sæsonen bemærkedes svampens angreb.

Svampens biologi og dens bekæmpelsesmuligheder omtales af *Vagn Aa. Hallig* i Gartner-Tidende 1955, 51, 615—617.

Virussygdomme i tomater. I flere sjællandske gartnerier bemærkede man ret almindelig udbredelse af tobaksmosaiksyge. Stribesyge bedomtes til at være almindeligt forekommende og sjældent i alvorlig grad.

Virussygdomme i peberrod blev gjort til genstand for omtale af *H. Ronde Kristensen* i Gartner-Tidende 1955, 41, 496.

Mosaik i spiseløg er omtalt af *H. Rønde Kristensen* i 513. beretning, Tidsskr. f. Pl. 59, 1955, 530—547.

PRYDPLANTER

Stærk vinterskade konstateredes på f. eks. bladbærende stedsegrønne gyvel (i stor udstrækning de vildtvoksende) og en del prydbuske f. eks. *Cotoneaster dielsiana* og *C. bullata*. En enkelt iagttagelse gik ud på, at *Berberis Thunbergii* var frosset helt ned til jorden.

Birk led ret stærkt, og det syntes fortrinsvis at dreje sig om træer fra 10 års alderen og opefter, hvorimod yngre planter klarede sig bedre.

Frostskade, nedfrysning og dårlig overvintring bemærkedes i et ret stort antal plantearter. Lave roser brød kun fra de skud, der havde været vinterdækket. Ofte bemærkedes det, at slyngroser var frosset helt ned til jorden, men kun undtagelsesvis var planterne gået ud; de overvintrede stedmoderplanter havde også taget alvorlig skade.

Frostskade i azalea. Omkring 1. juni konstateredes i et københavnsk gartneri et meget alvorligt tilfælde af frostskade — ikke blot i form af hvidspættede blade, men total nedfrysning af azalea i bænk.

Dårlig drivning af juletulipaner konstateredes i mange gartnerier; blomstringen var forhalet eller udeblev helt.

Løvemundskimmel (*Peronospora antirrhini*) blev konstateret i et par store gartnerier. Den udvidede drivning af denne sommerblomst viser betydningen af varmerørenes placering. Er der for få rør ved jordoverfladen, hvorved luftcirkulationen bliver utilstrækkelig, vil løvemundskimmelen let sætte sig fast og bevirke vækststandsning.

Tulipangråskimmel (*Botrytis tulipae*) noteredes i enkelte tilfælde som alvorlig.

Augustasyge (tobaksnekrosevirus), der havde været meget udbredt i 1954, blev i år kun af underordnet betydning.

Septoria acaciae. Se under nye angreb side 601.

Nellike-sprækkebakteriose (*Pseudomonas caryophylli*). Se under nye angreb side 603.

Elmesyge (*Ceratostomella ulmi*). Se under nye angreb side 602.

Rosen-meldug (*Sphaerotheca pannosa*) blev sommertørken til trods ikke helt så alvorlig, som man kunne frygte. Årsagen hertil var måske den, at roserne på grund af frostskade blev skåret hårdt tilbage, og derved blev meget smitstof fjernet. Rosernes tilvækst i øvrigt var særdeles tilfredsstillende.

Poppelskurv (*Fusicladium radiosum*) forårsagede store ødelæggelser i poppelhegn og læplantninger. Det var i langt overvejende grad *Populus certinensis*, det gik hårdest udover. Det blev flere gange bemærket, at enkelte individer i en *P. certinensis*-række stod med sundt løv. Dette kunne være udtryk for skurvresistente mutationer, men kunne dog også være iblanding af fremmede sorter eller krydsninger.

Daphne-mosaiksyge (*Cucumis virus 1*). Forekomsten af denne virussygdom gav flere steder i landet bevis for værdien af sundhedskontrollen, idet hovedparten af importerede planter var syge, hvorimod de dansk-avlede næsten alle var sunde (iagttagelser fra planteskoler).

7. Skadedyr på landbrugsplanter

Ved Prosper Bovien

KORN OG GRÆSSER

Havreål (*Heterodera major*). Indholdet af rapporterne for maj måned i forbindelse med den kendsgerning, at der blev indsendt et stort antal prøver af stærkt angrebne planter tydede på, at skaden ville blive alvorlig, og det store flertal af indberetningerne for juni og juli meldte da også om stærke eller endog ødelæggende angreb. Mange rapporter fremhæver som sædvanlig den store fare, der er forbundet med at dyrke havre efter byg.

Om lokale undersøgelser vedrørende havreål. Se Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1955, 347.

Kornlus (*Aphis granaria*). I nogle egne af Sjælland og i Jylland var der stærke angreb i en del havremarker. Lusene kunne sidde i tætte klaser på småaksene.

Smælderlarver (*Agriotes spp.*). Se diverse skadedyr.

Halmhvepsen (*Cephus pygmaeus*). Fra Nordvestfyn skrives, at angrebene var ret udbredt i hvedemarkerne.

Viklerlarver (*Cnephasia pascuana*). Se diverse skadedyr.

Kartoffelboreren (*Hydroecia micacea*). Se diverse skadedyr.

Aksuglens larve (*Hadena basilinea*). Fra Vestjylland indløb i august meddelelse om et meget stærkt angreb i en hvedemark. Efter høsten så det ud, som om der var sået grutning over marken. I hobene fandtes talrige aks, hvor kærnerne var overgnavet eller udhulet, og under de enkelte hobe fandtes talrige larver.

Stankelbenlarver (*Tipula paludosa*). Se diverse skadedyr.

Hvedemyg (*Contarinia tritici* og *Sitodiplosis mosellana*). I en del egne i Jylland og på Øerne optrådte hvedemyggene meget talrigt i såvel vinterhvede som vårhvede. Ofte var det den orangegule hvedemyg (*Sitodiplosis mosellana*), der dominerede.

Fritfluelarver (*Oscinis frit*). I forårets løb rapporteredes nogle spredte, men ofte stærke angreb i vintersæd og som sædvanlig særlig efter græs pløjet kort før såningen. I vårsæden var angrebene lokalt ret ondartede, men for landet som helhed uden større betydning. I oktober indløb der igen nogle rapporter om kraftige angreb i vintersæden.

Snegle (*Agriolimax agrestis*). Se diverse skadedyr.

Råger (*Corvus frugilegus*). Se diverse skadedyr.

BÆLGPLANTER

Stængelål (*Ditylenchus dipsaci*). Som sædvanlig indløb talrige beretninger om angreb, særlig på rødkløver, men også på hvidkløver og lucerne. Lokalt var angrebene stærke eller endog ødelæggende, men i flertallet af rapporterne karakteriseres de som svage eller middelstærke.

Kløversnudebiller (*Apion spp.*). I september måned indløb et stort antal beretninger om stærke angreb af billerne på nyt udlæg

af rødkløver og hvidkløver. Dette angreb i forbindelse med den svækkelse, tørken havde forårsaget, bevirkede ofte, at bestanden forringedes i betydelig grad. Angående bekæmpelse af snudebiller i frørødkløver se: Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen Sjæll. 1955, 230.

Bladrandbiller (*Sitona spp.*). Der indløb i juni en enkelt beretning om et stærkt angreb på ærter. Det blev effektivt bekæmpet med DDT-sprøjtning. I august-september optrådte billerne mange steder i stort antal og gjorde betydelig skade på udlæg af kløver og bidrog i forbindelse med tørke og angreb af kløversnudebiller til at hemme udlæggets vækst.

BEDEROER

Roeål (*Heterodera schachtii*). Fra en del egne er der indløbet beretninger om angreb, der til dels karakteriseres som stærke. Ikke blot bederoer, men også kålroer og turnips har lidt under angrebet. I en rapport fra Vestfyn udtaler konsulent Bent Kjærbøll formodning om, at angrebene breder sig stærkt.

Kålthrips (*Thrips angusticeps*). Se side 590.

Bedelus (*Aphis fabae*). Til trods for det tørre og varme vejr i juli var det kun lokalt, at angrebene bredte sig i foruroligende grad, men i august melder det store flertal af beretninger om angreb af større eller mindre betydning. Mange steder var bestanden af lus ved at uddø i månedens slutning, medens der andre steder var tale om en kraftig opblussen. Det er bemærkelsesværdigt, at der så ofte tales om angreb på de mange stokløbere i 1. års markerne. Et lokalt udvalg for bekæmpelse af virusgulsot sender meddelelse om virusgulsotens forebyggelse og bekæmpelse i: Beretn. Planteavlsarb. Landboforen. Fyns Stift 1955, 34 og 150—52.

Ådselbillelarver (*Blitophaga opaca*). Der var angreb i mange egne af landet, men kun i få tilfælde var skaden alvorlig.

Oldenborrer (*Melolontha melolontha* og *M. hippocastani*). Se diverse skadedyr.

Smælderlarver (*Agriotes spp.*). Se diverse skadedyr.

Runkelroebillen (*Atomaria linearis*). Svage angreb i bederoemarkerne omtales i 2 indberetninger.

Bedejordloppen (*Chaetocnema concinna*). Fra Sønderjylland rapporteredes en del ret stærke angreb på fodersukkerroer.

Skjoldbiller (*Cassida nebulosa*). Svage angreb fandtes hist og her, men stærke angreb omtales kun i 2 indberetninger. Et stærkt angreb udgik fra en bygmark, hvor larverne først havde ædt alt, hvad der fandtes af hvidmelet gåsefod. Pudring med Bladan havde god virkning.

Viklerlarver (*Cnephasia pascuana*). Se diverse skadedyr.

Knoporme (*Agrotis segetum*). Se diverse skadedyr.

Kartoffelboreren (*Hydroecia micacea*). Se diverse skadedyr.

Stankelbenlarver (*Tipula paludosa*). Se diverse skadedyr.

Bedefluen (*Pegomyia hyoscyami*). I juni måned rapporteredes udbredte og ofte stærke angreb på bederoerne. Den stærke æglægning, der gennemgående begyndte omkring den 1. juni, adviserede roeavlerne, således at bekæmpelse kunne udføres rettidigt. Der blev i meget stor udstrækning sprøjtet med paration, og resultaterne var gennemgående tilfredsstillende. Efter de stærke angreb af 1. generation blev der i juli i mange marker fundet æg og mere eller mindre fremskredne angreb af 2. generation. Det var dog få steder, at angrebene var så stærke, at bekæmpelse var nødvendig. I august konstateredes en del angreb af 2. (event. 3.) generations larver, men skaden var sjældent alvorlig. I september forekom en del spredte, men undertiden stærke angreb.

Fasaner (*Phasianus colchicus*). Se diverse skadedyr.

KÅLROER, KÅL O. A. KORSBLOMSTREDE

Kålthripsen (*Thrips angusticeps*). I maj og juni indløb et betydeligt antal meddelelser om udbredte angreb, der ofte var meget stærke. Skaden anrettedes hovedsagelig på kålroer og bederoer, men angreb fandtes også på cikorie og hor. Hvor man i tide anvendte sprøjtning eller pudring med paration, lykkedes det dog oftest at forhindre større ødelæggelser.

Kållus (*Brevicoryne brassicae*). I løbet af august måned bredte kållusene sig voldsomt, og de tørkeramte kålroe- og kålplanter led mange steder stærkt under angrebet. Lokalt fandtes kraftige angreb et stykke ind i september. Om forsøgene med bekæmpelse af kållus se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1955, 19—20. Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1955, 141, 200, 692 og Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen Sjæll. 1955, 230.

Glimmerbosser (*Meligethes aeneus*). Selvom billernes aktivitet

blev hemmet en del af koldt vejr i maj, berettedes der dog om en del skade i de korsblomstrede frøafgrøder.

Smælderlarver (*Agriotes spp.*). Se diverse skadedyr.

Jordlopper (*Phyllotreta spp.*). Angreb med betydelig skadevirkning omtales kun i de færreste indberetninger. Om forsøg med bekæmpelse af jordlopper se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1955, 18—19. Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1955, 690, Beretn. Planteavlsarb. Landboforen. Fyns Stift 1955, 134—135, Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen Sjæll. 1955, 229 og Samv. sjæll. Husm.foren. Beretn. Planteavlsarb. 1955, 122.

Rapsjordloppens larve (*Psylliodes chrysocephala*). Der foreligger kun få indberetninger om stærke angreb i rapsmarkerne. Et enkelt stærkt angreb fandtes i en kålroefrømark.

Roegnaveren (*Cneorrhinus plagiatus*). I juni indløb meddelelse om et enkelt, ret alvorligt angreb i en kålroemark. Det viste sig vanskeligt at standse. Sprøjtning med 1000 cm^3 paration slog ikke til, men ved anvendelse af den dobbelte mængde forsvandt billerne næsten fuldstændigt (konsulent Kr. Nielsen).

Kålgalle-snudebillen (*Ceutorrhynchus pleurostigma*). I april rapporteredes en del, undertiden stærke, angreb på raps og kålroer til frø.

Skulpesnudebillen (*Ceutorrhynchus assimilis*). I juni var der de fleste steder mange snudebiller i de korsblomstrede frøafgrøder, men der forlyder intet om den direkte skadevirkning. I en beretning for juli skrives fra Bornholm, at skaden havde vist sig at være større end ventet.

Kålbladhvepsen (*Athalia spinarum*). Om første larvegeneration foreligger kun een indberetning om ubetydelige angreb på kål og kålroer i juli. I 7 rapporter skrives i august-september om stærke angreb af 2. generation på turnips, nyudlagt kålroefrø, raps samt peberrod og i et tilfælde grønkål.

Kålmøllet (*Plutella maculipennis*). En rapport melder om et meget stærkt angreb i en mark med kål. Ellers er der kun konstateret ubetydelige angreb på de korsblomstrede.

Knoporme (*Agrotis segetum*). Se diverse skadedyr.

Kålsommerfugle (*Pieris brassicae* og *P. rapae*). I mange egne sværmede kålsommerfuglene talrigt i slutningen af juli. Æg bemærkedes ofte i stort antal, og i enkelte tilfælde omtales begyn-

dende angreb af larver. Sværmningen fortsattes i august, og som ventet rapporteredes mange og ofte stærke angreb af begge arters larver på kål og kålroer. Angrebene fortsattes i september, og navnlig på kål i haverne anrettedes ofte store ødelæggelser. I kålroemarkerne fandtes de stærke angreb især på lunt liggende steder langs hegn o. lign. I indberetningerne beklages det ofte, at mange landmænd og gartnere har forsømt at anvende bekæmpelsesmidler i tide.

Stankelbenlarver (*Tipula paludosa*). Se diverse skadedyr.

Krusesygegalmyggen (*Contarinia nasturtii*). I løbet af juni var stærke angreb på kål og kålroer endnu sjældne, men i juli og følgende måneder rapporteredes stærke og udbredte angreb både i mark og have. I kålroerne optrådte halsforrådnelse mange steder i august, men omfanget af denne følgesygdom varierede stærkt fra egn til egn. Næsten alle beretninger om angreb på kålroer i september omtaler udbredte og ofte alvorlige skader. I forbavsende mange indberetninger for oktober gives der dog udtryk for, at der i løbet af efteråret er sket en genvækst, således at resultatet oftest er blevet mangetoppede roer og ikke, som frygtet, en ødelæggende, dybtgående bakteriose.

Skulpegalmyggen (*Dasyneura brassicae*). I de få indberetninger, der foreligger for juli måned, omtales kun svage angreb, og det fremhæves i flere tilfælde, at angrebene er betydelig mindre alvorlige end i de sidste 2—3 år.

Den lille kålflue (*Chortophila brassicae*). I løbet af juni konstateredes en del alvorlige angreb mest på blomkål og tidlig hovedkål, men også i kålroer. Desuden meldes der om stærk æglægning mange steder. Angrebene fortsatte i juli, hvor de i forbindelse med tørke i mange tilfælde forårsagede stor skade. Der skrives om ondartede angreb fra næsten alle egne i Jylland og på Fyn. Endvidere fra Vestsjælland, Stevns og Lolland-Falster samt enkelte steder på Bornholm. Senere på sommeren fandtes endnu angreb, men dog af mindre betydning; det bemærkes fra mange egne, at kålroerne har haft svært ved at overvinde de tidligere angreb.

Den store kålflue (*Chortophila floralis*). I visse egne af Vendsyssel og Han Herrederne blev der ved undersøgelser foretaget af Statens plantepatologiske Forsøg fanget et større antal fluer af denne art allerede omkring den 20. juni, og der konstateredes i

løbet af juli ret alvorlige angreb i kålroer på de samme lokaliteter. Også i Nordsjælland viste der sig allerede i juli et par stærke angreb, som skyldtes den store kålflues larver. Her var det peberrod, det gik ud over. Disse relativt tidligt forekommende angreb må betragtes som afvigelser fra de biologiske forhold, der kendes fra størstedelen af det område, hvori denne art optræder som skadedyr. I øvrigt kom den store kålflue meget sent frem, idet hovedparten af fluerne først klækkedes i slutningen af august, og æglægningen kom først rigtig i gang i september. Sidst i september og i oktober iagttoges en del angreb, stedvis var de af alvorlig karakter, men gennemgående var de dog moderate, og som helhed betragtet langt svagere end de to foregående år.

Om resultaterne af de omfattende forsøg og undersøgelser se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1955, 20—21. Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1955, 691—692, 708—711.

Skovduer (*Columba palumbus*). Se diverse skadedyr.

KARTOFLER

Kartoffelålen (*Heterodera rostochiensis*). Der fremkommer stadig nye beviser på smittens store udbredelse i haverne, men angreb findes kun sjældent i markerne, hvor der anvendes et almindeligt sædskifte. En rapport melder, at frilandstomater var kendeligt svækkede af angreb i haver.

Smælderlarver (*Agriotes spp.*). Se diverse skadedyr.

Coloradobillen (*Leptinotarsa decemlineata*). Trods ihærdig søgen blev der ikke fundet overvintrede biller eller afkom af sådanne. Tilflyvning sydfra synes heller ikke at have fundet sted i 1955.

Knoporme (*Agrotis segetum*). Se diverse skadedyr.

Kartoffelboreren (*Hydroecia micacea*). Se diverse skadedyr.

8. Skadedyr på havebrugsplanter

Ved Prosper Bovien

FRUGTTRÆER OG FRUGTBUSKE

Æblebladloppen (*Psylla mali*). I enkelte plantager på Århusegnen var angrebet meget stærkt. I øvrigt syntes dette skadedyr at have gjort sig noget mere bemærket end i de senere år.

Bladlus på æble (*Doralis pomi* og *Yezabura malifolii*). I sommerens første del var angrebene gennemgående svage. I august fandt lokalt nogen opformering sted, men flertallet af angrebene karakteriseredes som svage til middelstærke. Skaden var sjældent af større omfang.

Blommelusen (*Hyalopterus pruni*) optrådte gennemgående godartet, men lokalt forekom der dog stærke angreb.

Blodlusen (*Eriosoma lanigerum*). Kun i 2 indberetninger meldes om stærke angreb. Svage til middelstærke angreb var ret almindelige.

Gåsebillen (*Phyllopertha horticola*). Se diverse skadedyr.

Æblesnudebillen (*Anthonomus pomorum*). Kun 2 rapporter omtaler angreb, men udtaler formodning om, at disse er ved at tage til i styrke.

Stikkelsbærhveps (*Pteronus ribesii*). De fleste beretninger karakteriserer angrebene som sjældne og svage. Kun enkelte stærkere angreb forekom.

Blommehveps (*Hoplocampa fulvicornis*). Svage til middelstærke angreb var ret almindelige. Stærke angreb iagttoges stedvis.

Æblehveps (*Hoplocampa testudinea*). De fleste steder var angrebene meget godartede, og kun i enkelte rapporter omtales stærke angreb.

Pærehveps (*Hoplocampa brevis*). Enkelte svage til middelstærke angreb iagttoges.

Syrehveps (*Ametastegia glabrata*). Kun 3 af de for oktober indkomne beretninger omtaler angreb af betydelig skadevirkning.

Knopviklerlarver (*Tortricidae*). I forårets løb var bladgnavet gennemgående af moderat omfang. Overfladegnav på æblerne blev vel bemærket mange steder i efterårets løb, men var sjældent af større betydning.

Æblevikleren (*Carpocapsa pomonella*). I oktober indløb 7 beretninger om svage angreb, medens der i 12 skrives om middelstærke til stærke angreb. Angrebsstyrken varierede meget fra sted til sted, men i en del rapporter udtales det, at angrebene har været værre end »ellers«.

Blommevikleren (*Laspeyresia funebrana*). I september indløb 10 beretninger om almindelige middelstærke og 3 om stærke angreb. Heraf fremgår det, at det lokalt er gået slemt ud over blommerne, særlig Svedske og Victoria.

Spindemøl (*Hyponomeuta spp.*). Snareormene har en del steder i større eller mindre udstrækning afløvet benved, hæg og tjørn, ligesom der i et enkelt tilfælde anrettedes skade på æbletræer.

Rønnebærmøllet (*Argyresthia conjugella*). I 8 indberetninger meldes om angreb, der var almindelige og stærke. Det fremhæves, at rønnens frugtsætning havde været meget ringe.

Frostmålerlarver (*Cheimatobia brumata*). Kun fra enkelte egne meldes om angreb af betydning.

Stikkelsbærmåleren (*Abraxas grossulariata*). Der foreligger indberetning om et enkelt meget stærkt angreb.

Smutuglen (*Agrotis pronuba*). Fra Nordsjælland skrives i september, at der nogle steder fandtes middelstærke til stærke angreb, og at larverne hvert år dukkede op på nye lokaliteter. Undertiden kan larverne finde på at gå i træerne.

Pæregalmyggen (*Contarinia pyrivora*). 15 af de 19 indberetninger melder, at angreb ikke er set eller har været sjældne og svage. Stærke angreb forekom kun rent lokalt.

Galmider (*Phyllocoptes fockeui*). Der rapporteredes et stærkt angreb i en blommeplantage, hvor særlig Prince of Wales var slemt angrebet. Konsulent Jørgen Mosegaard skriver om angreb enkelte steder og oplyser, at sprøjtning med Systox igen har vist sig at have god virkning.

Frugttræspindemiden (*Metatetranychus ulmi*). Først på sommeren var angrebene gennemgående svage, men i juli begyndte der lokalt at vise sig stærke angreb. Flertallet af indberetningerne for august meldte, at angrebene var taget voldsomt til og ofte var meget stærke. Denne udvikling fortsattes i september, hvor der meldtes om udbredte og til dels stærke angreb fra næsten alle egne af landet. I rapporterne for oktober fremhæves det ofte, at vinteræg er lagt i store mængder.

KØKKENURTER

Jordbærål (*Aphelenchoides spp.*). Der er ingen tvivl om, at disse dyr stadig optræder som skadedyr i alle landets egne og ofte nedsætter udbyttet betydeligt. Heldigvis har varmtvandsbehandlingen givet meget gunstige resultater, og der spores — måske især på Øerne — en stigende interesse for at bruge sundt plantemateriale.

Gulerodsbladloppen (*Trioza apicalis*). Svage til middelstærke an-

greb var almindelige, særlig i Jylland, men ondartede angreb forekom kun i enkelte egne.

Smælderlarver (*Agriotes spp.*). Se diverse skadedyr.

Oldenborrer (*Melolontha melolontha* og *M. hippocastani*). Se diverse skadedyr.

Hindbærsnudebillen (*Anthonomus rubi*). Svage angreb var almindelige, stærke angreb omtales kun i få indberetninger. I en rapport klages der over svigtende virkning af såvel DDT som paration.

Porremøl (*Acrolepia assectella*). I 2 beretninger skrives, at dette skadedyr, som man ikke har regnet med i en årrække, har gjort sig ugunstigt bemærket igen.

Knoporme (*Agrotis segetum*). Se diverse skadedyr.

Gulerodsfluen (*Psila rosae*). Angrebenes styrke varierede meget fra egn til egn. 1. generations angreb var oftest moderate, undertiden middelstærke. 2. generations angreb karakteriseres i 12 rapporter som svage og i 9 som middelstærke eller stærke. Bortset fra lokale undtagelser kan det siges, at skadedyret har optrådt ret godartet i 1955. På selleri og persille forekom nogle stærke angreb. Bejdsning af frøet med lindan samt sprøjtning med paration anvendtes i betydelig udstrækning, og virkningen bedømtes ofte gunstigt i indberetningerne.

Løgfluen (*Hylemyia antiqua*). Angreb af varierende styrke forekom næsten overalt. Adskillige rapporter karakteriserede angrebene som stærke eller endog ødelæggende, medens skadevirkningen i andre betegnedes som ubetydelig. Der blev rapporteret enkelte stærke angreb i porrer.

Selleriflue (*Acidia heraclei*). 6 indberetninger omtaler almindelige, middelstærke til stærke angreb.

PRYDPLANTER

Rosencikaden (*Typhlocyba rosae*). Hist og her på den sydlige del af Fyn var angrebet slemt. Systox angives at have virket godt.

Oldenborrer (*Melolontha melolontha* og *M. hippocastani*). Se diverse skadedyr.

Bladhvepselarver (*Eriocampoides aethiops*). Der foreligger 4 indberetninger om angreb på bladene af roser. Pudring med DDT angives at have virket godt.

Knoporme (*Agrotis segetum*). Se diverse skadedyr.

Galmyg (*Asphondylia sarothamni*). Fra Fyn modtoges grene af en gyvelart med stærkt opsvulmede knopper, i hvilke larver af ovennævnte galmyg fandtes.

9. Diverse skadedyr

Ved Prosper Bovien

Oldenborrer (*Melolontha melolontha* og *M. hippocastani*). Kun fra Nordsjælland forelå i april-maj enkelte meddelelser om, at sværmende oldenborrer var set, men i meget ringe antal. I sommerens og efterårets løb rapporteredes svagere eller stærkere larveangreb fra nogle lokaliteter på Sjælland og Fyn samt i det sydlige Jylland. Det gik særlig ud over *bederoer*, men også *jordbær*, *bøg* og *eg* i planteskoler samt *prydplanter* var i enkelte tilfælde genstand for angreb.

Gåsebillen (*Phyllopertha horticola*). Larveangreb er ikke rapporteret. I Jylland blev der kun iagttaget få angreb af billerne bl. a. på *blommetræer* og *hindbær*. Fra Vejle Amt skrives, at angrebene er blevet sjældnere og sjældnere i de senere år.

Smælderlarver (*Agriotes spp.*). I forårets og sommerens løb rapporteredes talrige angreb i *korn* og *roer*, men beretningerne giver det indtryk, at skaden gennemgående var af moderat omfang, og at alvorlige angreb særlig forekom, hvor lindanbejdsning ikke var anvendt. Svage, undertiden stærke angreb fandtes i efterårets løb i *kartofler* og *vintersæd*.

Om bejdsningsforsøgene til bekæmpelse af smælderlarver se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1955, 13—18. Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1955, 200, 689. Beretn. Planteavlsarb. Landboforen. Fyns Stift 1955, 134. Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen Sjæll. 1955, 228. Samv. sjæll. Husm.-foren. Beretn. Planteavlsarb. 1955, 121.

Knoporme (Agrotis segetum). I juni rapporteredes kun få stærke angreb, men i den øvrige del af sommeren og i efterårets løb optrådte larverne usædvanlig talrigt og anrettede ofte stor skade på en lang række kulturplanter: *roer*, *kartofler*, *køkkenurter*, *prydplanter* m. m.

Kartoffelboreren (*Hydroecia micacea*). Der indløb talrige meddelelser om svage og undertiden stærke angreb på *bederoer*. En landmand mistede 25—30 pct. af bederoerne som følge af angrebet. Enkelte angreb på *kartofler* blev også konstateret, og i eet tilfælde fandtes larverne i en *byg*mark.

Stankelbenlarver (*Tipula paludosa*). Beretningerne for april omtaler kun få angreb af betydning i *vintersæd* og *vårsæd*. Kun i 3 af de 43 indberetninger for maj skrives, at angreb ikke er set, de øvrige melder om angreb, der dog kun i 9 tilfælde karakteriseres som stærke. Kulden havde virket hemmende på larvernes aktivitet, og i almindelighed var skaden af moderat omfang. I juni indkom 31 beretninger, hvoraf de 19 melder om svage, resten om mere eller mindre alvorlige angreb i korn, men særlig i *bederoer* og *kålroer*. Parationmidler (til sprøjtning eller som bestanddel af giftklid) anvendtes i betydelig udstrækning og ofte med godt resultat, hvor behandlingen udførtes i tide.

Snegle (*Agriolimax agrestis*). Fra Jylland skrives i april om ødelæggelse af en stor del af plantebestanden i nogle *rug*marker.

Grønirisken (*Ligurinus chloris*). Ved Lyngby anrettede disse fugle skade på *raps* i juli, især i kanten af markerne.

Skovduer (*Columba palumbus*). På Stevns blev *kålroernes* blade ribbet af duerne i juli.

Råger (*Corvus frugilegus*). Fra Jylland foreligger en rapport om ødelæggelse af ret store *majs*planter. Rågerne trak planterne op eller bed dem over. Der fandtes ikke larver, der kunne tiltrække fuglene. Omsåning var nødvendig i flere tilfælde.

Fasaner (*Phasianus colchicus*). Fra Østsjælland skrives, at fasanerne gjorde iøjnefaldende skade på *bederoer* på det stadium, da roen begyndte at dannes.

10. Nye angreb 1955

VIRUSSYGDOMME

ved H. Rønde Kristensen

Æble-småfrugter

I en frugtplantage er der i eftersommeren iagttaget enkelte æbletræer af sorten Lord Lambourne med abnormt små, grønne frugter. Nabotræerne bar frugter af normal størrelse og udvikling. Ifølge

træer af sorten skyggemorel. På de pågældende blade er endvidere ofte fremkommet nekrotiske pletter, der senere er faldet ud af bladfladerne, så disse er blevet mere eller mindre hullede. Den fundne sygdom har stor lighed med virussygdommen Necrotic ringspot, der bl. a. optræder i Nordamerika og England. — Lignende symptomer er i øvrigt tidligere iagttaget på sødkirsebær her i landet. — Podningsforsøg er under forberedelse.

Tomat-ringpletmosaik

Først i vækstperioden forekom på talrige planter i et tomatgartneri klorotiske og nekrotiske ringformede bladpletter. Lidt senere fremkom endvidere gullige figurationer, der efterhånden fik karakter af en kraftig mosaikspætning. Blade, der udvikledes senere i vækstperioden, viste derimod ingen symptomer. Udførte undersøgelser viste imidlertid, at både påvirkede og symptomløse blade på angrebne tomatplanter indeholdt et virus (eller viruskompleks), der ved mekanisk saftinokulation er overført til *Gomphrena globosa, Tetragonia expansa, Nicotiana tabacum* »White Burley«, *Lycopersicum esculentum, Datura stramonium* og *Petunia hybr.* I de to førstnævnte planter fremkaldtes kun lokale læsioner, hvorimod der i de øvrige nævnte planter udvikledes en systemisk mosaikspætning. Det pågældende virus' identitet er endnu ikke fastslået, men muligvis drejer det sig om en linie af tobaks-ringpletviruset (Tobacco ringspot virus).

Rabarber-mosaiksyge

Mosaiklignende symptomer på rabarber er allerede for over 20 år siden registreret fra plantepatologisk side, og er siden da iagttaget flere steder. I indeværende år er usædvanlig kraftige symptomer bestående af klorotiske, ringformede samt udflydende pletter, nervelysning og regulær mosaikspætning set på rabarber. Og ved infektionsforsøg er det ved mekanisk saftinokulation lykkedes at overføre et virus fra syge planter til *Gomphrena globosa, Tetragonia expansa* og *Nicotiana tabacum* »White Burley«; i samtlige planter fremkaldtes lokale læsioner.

Delphinium-mosaiksyge

Hos *Delphinium sp.* er flere planter med mosaiksymptomer bestående af gullige, klorotiske tegninger — undertiden ringformede

pletter — på bladene observeret. Ved mekanisk saftinokulation med inokulat fra angrebne planter fremkaldtes lokale klorotiske og nekrotiske læsioner i *Tetragonia expansa* og i *Nicotiana tabacum* »White Burley«.

Trollius-mosaik

Klorotisk spætning hos *Trollius europæus* viste sig ved nærmere undersøgelse at være af virusnatur. Ved mekanisk saftinokulation til *Nicotiana glutinosa* fremkaldtes systemisk mosaikspætning. — Højst sandsynlig er det forårsagende virus identisk eller beslægtet med agurkmosaiksyge-viruset.

Nælde-mosaik

Nælder (*Urtica dioica*) med kraftigt gulspættede blade blev iagttaget omkring midsommer. Inokulat fra disse planter frembragte ved mekanisk saftinokulation svage lokale læsioner i *Nicotiana glutinosa*.

Det forårsagende virus er endvidere overført til *Nicotiana tabacum* »White Burley« samt til *Gomphrena globosa*, der begge reagerede med lokale læsioner efterfulgt af systemisk spætning.

Viruslignende symptomer er endvidere iagttaget hos følgende:

Ageratum houstonianum,
Ajuga reptans,
Begonia tuberhybrida,
Centaurea dealbata,
Clematis vitalba,
Funkia sp.,
Hibiscus syriacus,
Lychnis sp.,
Ranunculus asiaticus,
Verbascum phoenicum
og
Viola papilionaceae

Svampe- og bakterieangreb

Ved Henrik Alb. Jørgensen

Septoria acaciae Neerg.

er navnet på en svamp, som ikke tidligere synes at være iagttaget hverken herhjemme eller i udlandet, men som allerede i efteråret 1954 og atter i løbet af 1955 af dr. agro. *Paul Neergaard* blev fundet at fremkalde et ondartet angreb på de bladagtigt udviklede, på

kant stillede bladstilke (fyllodier) af *Acacia armata*. Denne plante blev i et par år forsøgt som pottekultur under glas i enkelte gartnerier, og det var på planter, som blev underkastet eksportkontrol af Statens Plantetilsyn, at sygdommen blev iagttaget. Den pågældende kultur måtte opgives som følge af angrebet, der er nærmere beskrevet af *Neergaard*, Friesia V, 3—5: 325—31, 1956. Det er på grundlag af denne omtale, at nedenstående beskrivelse af angrebet er affattet.

De første symptomer viser sig på fyllodierne som små klorotiske pletter med diameter på knapt 1 mm. Ved et kraftigt angreb kan pletterne imidlertid flyde sammen, så de omtrent dækker hele fyllodiefladen, der i de syge partier bliver tør og hård. Angrebet begynder som regel fra neden på planterne og kan medføre, at fyllodierne falder af i den rækkefølge, hvori angrebet har sat ind.

Mens fyllodierne endnu sidder på planterne, danner svampen kun vegetativt mycelium; men i de affaldne fyllodier dannes knopcellehuse af en *Septoria*-art, som formodes at være en ny art, *Septoria accaciae*.

Smitteoverførsel foregår ved sporespredning fra de affaldne fyllodier, hvorfor disse såvel som allerede de syge fyllodier på planterne bør fjernes. Kun ved beskyttelsessprøjtning af de sunde planter kan man dog forvente at kunne forebygge et angreb af svampen.

Elmesyge (*Ceratostomella ulmi* (Schwarz) Buism.)

blev i midten af august konstateret i to ca. 40 år gamle elmetræer (*Ulmus glabra*) i en allé ved en ejendom i Nordsjælland.

Begge træer gjorde indtryk af at være stærkt medtaget af angrebet, som tilsyneladende havde sat ind med stor heftighed. De visnede blade sad nemlig endnu tilbage på størstedelen af de udgåede grene, hvad der viste, at træerne tidligere på sommeren havde stået friskt grønne. Der fandtes endnu ved grunden af det ene træ og på de nederste to trediedele af stammen på det andet friske adventivskud, som træerne må have skudt ud som en slags modforanstaltning imod svampen.

Ved afskæring af de syge grene fandtes karstrengene i den ydre vedcylinder at være karakteristisk brunfarvede, og fra således angrebet ved kunne knopcellesvampen *Graphium ulmi* Schwarz uden vanskelighed isoleres.

Det er især i knopcellestadiet, at svampen forekommer i naturen, og fra udenlandske angivelser er det kendt, at sygdommen kan spredes af barkbiller, som efter at være udviklet i de syge træer flyver over til sunde elmetræer, som herefter let kan inficeres, når billerne gnaver barken af de unge grene og skud.

Nellike-sprækkebakteriose (*Pseudomonas caryophylli* Starr et Burk.) blev i efteråret 1953 af amanuensis *Ernst Hellmers* fundet på nellikestiklinger, som var indsendt fra et gartneri i Københavns omegn til den plantepatologiske afdeling ved Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. Denne sygdom, som oprindelig er beskrevet i U. S. A. i 1942 og ikke tidligere er iagttaget her i landet, burde allerede have været omtalt i årsoversigten for 1953. Dette har imidlertid ikke været muligt, fordi meddelelse om angrebet først er fremkommet i 1955, (*E. Hellmers*, The Gardeners' Chronicle, May 21, 1955). Nedenstående beskrivelse af sygdommen er baseret på denne omtale.

Sygdommen optræder i to forskellige former, en hurtigt forløbende på unge planter og en mere langsom på ældre. På stiklinger i formeringsbedet, hvor sygdommen især er almindelig, viser de første sygdomstegn sig ved, at de yngste blade krøller unormalt sammen. Stiklingerne antager derefter hurtigt en mat, grågrøn farve og visner, efter at de er rådnet ved basis, ofte uden at roddannelse har fundet sted eller under samtidig forrådnelse af rødderne.

På ældre planter udvikler sygdommen sig langsomt, medfører undertiden en vækststandsning og kan til slut forårsage plantens død. På de angrebne planter fremkommer undertiden 1—5 cm lange revner i stænglerne, og på tværsnit af disse kan, som regel udgående fra karstrengene, ses uregelmæssigt afgrænsede, brune pletter, hvorfra der frembryder en brun, klæbrig bakterieslim.

Mulighederne for smitteoverførsel er mange, da den bl. a. kan ske med vandingsvandet, ved mekanisk overførsel med værktøj eller fra jorden, hvis denne i forvejen har indeholdt syge planter.

Følgende nye angreb er konstateret af dr. *P. Neergaard* og offentliggjort i 7. årsberetning fra Statens Plantetilsyn vedrørende frøpatologisk kontrol 1954—55:

Alternaria porri (Ell.) Cif. på uspirede frø af *Apium graveolens* og *Pastinaca sativa.*

Helminthosporium dictyoides Drechs. var. *phlei* Graham på frø af *Phleum pratense.*

Phoma sp. på uspirede frø af *Dianthus caryophyllus fl. pl.*

Phoma berberidicola Vest. på uspirede frø af *Berberis thunbergii atropurpurea.*

Phomopsis occulta Trav. på uspirede frø af *Larix leptolepis.*

Phyllosticta sp. på uspirede frø af *Zinnia elegans.*

Septoria sp. på uspirede frø af *Lolium perenne.*

Ved en fejltagelse har man i årsoversigterne siden 1945 undladt at medtage de af dr. *P. Neergaard* i årsberetninger fra J. E. Ohlsens Enke's plantepatologiske Laboratorium offentliggjorte fortegnelser over nye angreb. Disse fortegnelser er efter laboratoriets nedlæggelse i september 1950 videreført af assistent *Henning Andersen* og dr. *Neergaard* i årsberetninger vedrørende frøpatologisk kontrol fra Statens Plantetilsyn og bringes i kronologisk orden i nærværende årsoversigt. Forud for de enkelte fortegnelser vil blive anført, i hvilken årsberetning de pågældende angreb har været omtalt.

11—12. årsberetning fra J. E. Ohlsens Enke's plantepatologiske Laboratorium 1945—47:

Alternaria sp. på frø af *Chrysanthemum carinatum.*

Alternaria zinniae Pape på frø af *Centaurea cyanus, Gerbera jamesonii* og *Reseda odorata.*

13. årsberetning fra J. E. Ohlsens Enke's plantepatologiske Laboratorium 1947—48:

Alternaria zinniae Pape på uspirede frø af *Impatiens sultani* og *I. holstii.*

Ascochyta sp. på frø af *Petroselinum crispum.*

Erysiphe umbelliferarum de By. på frø af *Petroselinum crispum* var. *radicosum.*

14. årsberetning fra J. E. Ohlsens Enke's plantepatologiske Laboratorium 1948—49:

Alternaria zinniae Pape på uspirede frø af *Gentiana acaulis* og *Senecio cruentus.*

Ascochyta oleracea Ell. på uspirede frø af blomkål og hvidkål, *Brassica oleracea.*

Ascochyta sp. på såvel uspirede frø som rodbrandangrebne spirer af *Chrysanthemum hybridum.*

Centrospora acerina (Hart.) Newhall på blade af *Primula veris.*

Stemphylium radicinum (Meier, Drechs. et Eddy) Neerg. på uspirede frø af *Anethum graveolens.*

1.—3. årsberetning fra Statens Plantetilsyn vedrørende frøpatologisk kontrol 1948—51.

1948—49:

Helminthosporium sativum Pam., King et Bakke på frø af *Hordeum sativum.*

Helminthosporium siccans Drechs. på frø af *Festuca pratensis.*

15. årsberetning fra J. E. Ohlsens Enke's plantepatologiske Laboratorium 1949—50:

Botrytis gladiolorum Timmerm. på knolde af *Gladiolus hybridus.*

Microascus trigonosporus Emmons et Dodge på uspirede frø af *Callistephus chinensis, Cosmos bipinnatus* og *Foeniculum vulgare.*

Peronospora dianthicola Barthelet på *Dianthus caryophyllus fl. pl.*

Phoma sp. på frø af *Aubrietia hybrida.*

1.—3. årsberetning fra Statens Plantetilsyn vedrørende frøpatologisk kontrol 1948—51.

1949—50:

Helminthosporium sativum Pam., King et Bakke på frø af *Festuca rubra* og *Lolium multiflorum.*

Helminthosporium siccans Drechs. på frø af *Lolium multiflorum* og *L. perenne.*

1950—51:

Helminthosporium siccans Drechs. på frø af *Festuca rubra, Phleum pratense, Poa pratensis* og *P. trivialis.*

4. årsberetning fra Statens Plantetilsyn vedrørende frøpatologisk kontrol 1951—52:

Helminthosporium sativum Pam., King et Bakke på frø af *Avena sativa, Dactylis glomerata* og *Festuca pratensis.*

Helminthosporium siccans Drechs. på frø af *Dactylis glomerata.*

5. årsberetning fra Statens Plantetilsyn vedrørende frøpatologisk kontrol 1952—53:

Helminthosporium sativum Pam., King et Bakke på frø af *Lolium perenne.*

6. årsberetning fra Statens Plantetilsyn vedrørende frøpatologisk kontrol 1953—54:

Dendryphium penicillatum (Cda.) Fr. var. *sclerotiale* Meffert på frø af *Papaver rhoeas* og *P. somniferum.*

Phoma destructiva Plowr. på spirede og uspirede frø af *Capsicum annuum.*

Phoma sp. på uspirede frø af *Larix europaea.*

Skadedyrsangreb

Ved Prosper Bovien

Viklerlarver (*Cnephasia pascuana*). I lighed med de nærmest foregående år blev der i talrige tilfælde konstateret angreb på *bederoer* og i to tilfælde på *majs.* Efter klækning har vi ved velvillig hjælp fra civilingeniør *W. van Deurs* fået fastslået, at det drejede sig om ovennævnte art.

Tidligere (1953 og 1954) har larverne af *C. longana* og *C. incertana* optrådt som skadedyr på lignende måde.

11. Nye midler afprøvet i 1955

Følgende nye midler blev afprøvet i året 1955 og anerkendt af Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur for året 1956, se: Tidsskr. f. Pl. 59, 1956, 811—843.

Afsvampning af korn: Evan S.

Afsvampning af roefrø: FDB tiuram 50 og FDB tiuram-lindan.

Æg af spindemider, frostmålere og bladlus samt overvintrende knopviklerlarver: Gebutox.

Æg af frostmålere og bladlus samt overvintrende knopviklerlarver: Aanitro.

Glimmerbøsser, jordlopper, hindbærbiller og kålorme: Muus' DDT 5%-pudder.

Glimmerbøsser, frostmålerlarver og kålorme: Muus' DDT 50%-sprøjtemiddel.

Sommeræg af spindemider: Erysit-sprøjtepulver og Penetrol Ovox.

Glimmerbøsser og æblebladlus samt æble- og blommehvepsens larve: B.A.C. lindan 20, BB Perfektan E, BB Perfektan P og Lindasect 20.

Bladlus: Basudin emulsion.

Bladlus og spindemider: Liro-Malathion flydende 50%, Liro-Malathion sprøjtepulver 25% og Malatox.

Bedelus, spindemider, frostmåler- og knopviklerlarver, æble- og blommehvepsens larve samt glimmerbøsser: Fosferno 35, K.V.K.-paration 35, Lirothion sprøjtepulver 25%, Muus' paration H. og Paration 35 (Ferrosan).

Spindemider og bladlus: Ekatin.

Bedelus: Dicontal.

Æblebladlus: Midol 556 og Primin.

Glimmerbøsser og skulpesnudebiller: Toxaphene-pudder og Toxaphene-sprøjtemiddel.

Kartoffelskimmel og æbleskurv: Lirotan 65% og Muus' zineb.

Æbleskurv, sprøjtning indtil »*tæt klynge*«: Kuprisan-K-37.

Æbleskurv: Spontan Merkury 55, Midol tiuram emulsion, Tetrasan 80, Liro-Fungol, Orthocid 20 og Mesulfan 50.

FREMSTILLING AF KARTOFFELVIRUS X- OG S-ANTISERUM

I årets løb er der fremstillet store mængder antiserum imod kartoffelvirus X, hvoraf der til rutineundersøgelser er leveret kvanta svarende til undersøgelse af 208.000 prøver. Endvidere er fremstilling og levering af kartoffelvirus S-antiserum påbegyndt.

12. Summary

With common British names

PLANT DISEASES AND PESTS IN DENMARK 1955

PHYSIOGENE DISEASES

By Ole Wagn and Mogens H. Dahl

Agricultural Crops

Frost Injury. In general winter wheat suffered only slight damage during the winter, although French and Belgian varieties at times had to be ploughed under in places covered with only a thin layer of snow. Mangolds and sugar beets

grown for seed got through the winter in better condition than in the previous year, whereas areas of swedes and turnip grown for seed were more than halved. Winter rape survived if sown in time. Wintering in clamps of mangolds, beets, swedes and potatoes was satisfactory.

Late Frost Injury, after a few isolated frosty nights in June and as late as the middle of July, caused damage to mangolds, beets, swedes and potatoes.

Drought. Continuous drought during July, August and September considerably hampered the growth of mangolds, beets and especially swedes and potatoes. As early as in July the young tubers began sprouting and the second growth reached a considerable size before lifting. *Jelly-end rot*, a malignant effect of drought, was noticed for the first time in Denmark in tubers from Mid-Jylland.

Nitrogen Deficiency in spring cereals was apparent as a consequence either of leaching out of nitrate or delayed effect of nitrate, applied too late.

Grey Leaf (Manganese Deficiency) manifested itself late. In winter cereals it was of no importance but in spring cereals it was rather more severe than usual. The disease was often seen at a rather low pH and here the responsible factor seemed to be a very light soil. In mangolds and beets the symptoms were sometimes confused with those of late night frost.

White Tip (Copper Deficiency) was not so pronounced as in the preceding years.

Boron Deficiency in beets and swedes was very pronounced in the dry weather — even in soils certainly not over-limed. Calcium nitrate containing boron corresponding to 2.25 kg borax per 100 kg fertilizer was not able to counteract a pronounced deficiency. In this case 15 kg borax per ha sown in the spring had a better effect.

Pit Rot was recorded in several samples of potato tubers about May 1st.

Strangles following a high wind caused some damage in the newly thinned beets in Northern Jylland.

Horticultural Crops

Storage of apples was not up to standard. The quantity was great, but the quality low.

Frost Injury in the stem of appletrees caused great damage — especially in the varieties Cox's Orange Pippin, Ingrid Marie, Belle de Boskoop and Cox's Pomona. The injury was worst on sandy soil and in young trees.

Frost injury of great importance was noticed in black currant, causing die-back of branches and many new shoots from the bottom of the bushes.

Many roses in gardens were damaged to such a degree that the branches died back to the ground.

Cauliflowers were without hearts due to frost injury.

Furthermore severe damage was noticed in several ornamentals, for instance *Betula, Cotoneaster dielsiana, C. bullata* and especially *Cytissus communis*.

Close to the middle of June it was noticed that azaleas in frames were so badly damaged that only a few per cent of plants were alive.

In sweet cherries the blossoms were injured by frost.

Bitter Pit in apples was classed as the most serious defect this year. In some cases this physiogene disease showed up even before harvest. As the most susceptible varieties can be mentioned Cox's Orange Pippin, James Grieve and Bodil Neergaard.

Glassiness in apples was of but little importance.

Leaf Spot in apples was about the same as usual. Some advisers had noticed that application of nitrogen reduced the number of leaf spots.

Failure in the growing of outdoor cucumber was — contrary to the previous years — of no importance and the yield was satisfactory.

Magnesium Deficiency in some vegetables was mentioned in Report No. 493, Tidsskr. f. Pl. 1955, 58, 421—462.

Yellow Leaves in glass-house tomatoes were remarkable in a new variety resistent to leaf mould (*Cladosporium fulvum*); probably the roots are too weak and sensitive to temperature and water of the soil.

VIRUS DISEASES

By Ole Wagn and Mogens H. Dahl

Agricultural Crops

Mosaic in beets (*Beta virus* 2). Unusually severe attacks were recorded from some districts.

Yellows (*Beta virus* 4). Attacks in root crops of beets developed very late. During July and August the disease was found in small well-defined patches in the fields. In September and October it varied very much from district to district and even from field to field within the same district. On the whole, the attacks can be characterized as moderate.

Leaf Roll (*Solanum virus* 14) was not nearly so severe as usual. In many cases, however, it was difficult to diagnose weak attacks on account of the drought.

Horticultural Crops

Reversion (*Ribes virus* 1) in black currant was only of little importance due to the health control in nurseries. In red currant, however, the disease seemed to be more serious.

Augusta Disease (*Tobacco Necrosis virus*) in tulips, which caused great damage the previous year, was only mentioned as producing few and weak attacks.

Mosaic in Daphne mezereum (*Cucumis virus* 1) was observed in several cases in imported plant materiel. Due to tightening up of health control regulations in our own nurseries, mosaic occurs only rarely in Danish-cultivated plants.

FUNGUS AND BACTERIAL DISEASES

By Ole Wagn and Mogens H. Dahl

Cereals and Grasses

Ergot (*Claviceps purpurea*) was noticed in several fields of grasses grown for seed in Sjælland. In particular common and smooth-stalked meadow-grass and, in one case, red fescue were attacked.

Take-all and *Whiteheads* (*Ophiobolus graminis*) were quite widespread, particularly in barley, but on the whole the damage was limited. One observer says that the wheat varieties Cappelle Desprez and Banco suffered less than Nord Desprez.

Eyespot (*Cercosporella herpotrichoides*) was less conspicuous than the above disease.

Leaf Stripe of barley (*Helminthosporium gramineum*) was found in certain places using nondisinfected seed. Infections occurred at the D. S. S. (Danish Seed-testing Station) in 97 samples out of 935. 11 samples had more than 0.1 per cent infested plants.

Loose Smut of barley (*Ustilago nuda*) was very widespread, but the severety of the attack was less than in 1954. The disease was found in 785 samples of barley at the D. S. S. out of 935 samples and in 109 samples the smut exceeded 1.0 per cent.

The following four diseases were noticed only at the D. S. S.: *Loose Smut* of wheat (*Ustilago tritici*), in 14 samples of 158, *Loose Smut* of oats (*Ustilago avenae*), in 7 samples of 395, *Ear Smut* of brome grass (*Ustilago bromivora*), in 13 samples of 59, and *Bunt* of wheat (*Tilletia caries*), in 4 samples of 159.

Black Rust (*Puccinia graminis*) was found in certain cases in Sjælland, but was of no importance.

Yellow Rust (*Puccinia glumarum*) occurred in wheat in many parts of the country and the attacks here were characterized as heavy. Nord Desprez was by far the worst infested variety and for that reason it has now been more or less abandoned. Cappelle Desprez fared better and most Scandinavian varieties were only slightly infested.

Clover, Lucerne, Beans, Peas etc.

Rot (*Sclerotinia trifoliorum*) caused unusually slight damage.

Mangolds and Beets

Black Leg (*Phoma betae, Pythium spp.* etc.). In spite of bad conditions of germination and growth in spring the attacks in the Islands were not so serious as in 1954, but in Jylland the state of things was similar to that of 1954.

Downy Mildew (*Peronospora schachtii*). Because of the drought the infections were very slight.

Swedes, Turnip, Cabbage etc.

Club Root (*Plasmodiophora brassicae*). The attacks were more serious and widespread than for many years and in the dry parts of the fields the disease penetrated violently, which is no doubt connected with other adverse conditions.

Potatoes

Wart Disease (*Synchytrium endobioticum*) was discovered in 6 new municipalities.

Blight (*Phytophthora infestans*). In the dry weather the disease developed very slowly and only a weak infection resulted. In spite of that, the tuber infection attained a considerable scope as a result of lifting crops with green leaves.

Stem Canker (*Corticium solani*) was rather widespread, but caused only severe damage in a few exceptional cases.

Black Leg (*Erwinia atroseptica*) appeared early and sometimes heavy attacks were found.

Common Scab (*Actinomyces scabies*) was prevalent with, in general, heavy attacks in second early and early main crops, whereas late main crops were attacked to a lesser extent.

Bacterial Rot during autumn, the result of storing blighty tubers, caused considerable damage in many places.

Fruits

Apple Scab (*Fusicladium dendriticum*). The dry weather at the beginning of the season prevented the development of this fungus; except for some scattered infections at the end of June and the beginning of July apple scab was observed as sporadic and most often the attacks were weak.

Contrary to the previous year scab spot in the late part of the summer occurred mainly on the fruits and seldom on the leaves.

Pear Scab (*Fusicladium pirinum*) was, in general, of the same character as the above mentioned concerning apples.

Blossom Wilt (*Monilia laxa* and *M. l. f. mali*) was of no importance.

Brown Rot (*Monilia fructigena*) was only noticed as weak attacks on pear, cherry and plum, but attacks were relatively more severe on apples.

Apple-canker (*Cylindrocarpon mali*) appeared especially at the beginning of the summer.

Pocket Plums (*Taphrina pruni*) in Myrobalans was more severe than usual.

Leaf Spot infection (*Gloeosporium ribis*) in black currant showed great variation according to the different varieties.

Vegetables

Grey Mould (*Botrytis cinerea*) on strawberry threatened to be disastrous, but fortunately the weather was dry in the main part of the period for fruit-development and the disease, in fact, has been of no importance.

Downy Mildew (*Peronospora destructor*) on onion was chiefly observed in non-heated bulbs.

Blight (*Phytophthora infestans*) in tomato was of no importance contrary to the three previous years.

Stem Rot (*Diplodina lycopersici*) in tomato was severe in quite few glass-houses — and too soon after the beginning of the culture.

Ornamentals

Downy Mildew (*Peronospora antirrhini*) in snapdragon was observed in some glass-house nurseries. This summer flower culture has become more common

and consequently problems regarding the growing and diseases are more urgent. In this particular case wrong placing of the hotpipes was the fault.

Mildew (*Sphaerotheca pannosa*) on roses did not tend to be so bad as expected.

Shot Blight (*Fusicladium radiosum*) caused great damage in poplars in shelter belts — especially the variety *Populus certinensis*. Now and then it was noticed that some individuals in the shelter belts were free from disease — perhaps a mark of resistance.

PESTS

By Prosper Bovien

Cereals and Grasses

The Cereal Root Nematode (*Heterodera major*). Severe and even devastating attacks were reported from most parts of the country. It is regrettable that many farmers forget how dangerous it is to grow oats after barley.

The Grain Aphis (*Macrosiphum granarium*) caused severe attacks on oats in some districts.

The Wheat Stem-Sawfly (*Cephus pygmaeus*). In one district attacks were rather common in the wheat fields.

Wheat Midges (*Contarinia tritici* and *Sitodiplosis mosellana*) caused damage to wheat in several districts. *S. mosellana* was often the predominating species.

The Frit Fly (*Oscinis frit.*). Scattered but often heavy attacks were found in winter corn. In the oat fields serious damage was only found locally.

Clover, Lucerne, Beans, Peas, etc.

The Stem Eelworm (*Ditylenchus dipsaci*). Numerous attacks on red clover, white clover and lucerne were reported, but relatively few fields suffered severe damage.

Clover Weevils (*Apion spp.*). In September numerous reports mentioned serious damage to the leaves of the new ley of red clover and white clover caused by beetles, which emigrated from fields where the crops mentioned had been grown for seed production. Similar damage was caused by the hibernating beetles in the spring.

Pea and Bean Weevils (*Sitona spp.*). Only one attack on peas was reported. In August-September, however, the weevils appeared in great numbers and did considerable damage to the new ley of clover in many places.

Mangolds and Beets

The Beet Eelworm (*Heterodera schachtii*). Several reports mention infestations of varying strength. Also swedes and turnip have suffered in some cases.

The Black Bean Aphis (*Aphis fabae*). In July the attacks on beets and mangolds were generally moderate, but most reports for August mention attacks of varying strength.

period swedes were attacked in several fields, but only locally to a serious degree. The attacks were generally much less common and injurious than in 1953 and 1954.

Although the majority of the flies thus appear very late in the year recent investigations have revealed the fact that local populations can hatch as early as about 20. June. This has been observed in certain areas in northern Jylland and in one locality on Sjælland. At one place in Jylland it was ascertained that there are two generations, the first emerging in June and the second in August-September. For further information, see *J. Jørgensen*: Tidsskr. f. Pl. 60, 1957, 657—712.

Potatoes

The Potato Root Eelworm (*Heterodera rostochiensis*). The nematode is still extremely rare where a reasonable seed rotation is applied. Infestations are, however, widespread and often heavy in gardens and allotments. Damage to tomatoes in gardens was mentioned in one report. Soil sampling was, as usual, carried out on a high scale.

The Colorado Beetle (*Leptinotarsa decemlineata*). In spite of thorough inspection of potato fields no stages of this pest were found. It may be concluded that no hibernation had occurred and that no beetles had arrived through the air from Germany.

Fruits

The Apple Sucker (*Psylla mali*). Few, but very heavy attacks were reported from one district.

Aphids on Apple (*Doralis pomi* and *Yezabura malifolii*). In the first part of the summer the infestations were generally low. In August the attacks increased locally but the final damage was seldom of more than moderate proportions.

The Mealy Plum Aphis (*Hyalopterus pruni*). Heavy attacks were mentioned in only a few reports and the same was the case with the *Cherry Black-fly* (*Myzus cerasi*).

The Woolly Aphis (*Eriosoma lanigerum*). Moderate attacks were frequently found, but heavy infestations are mentioned in only two reports.

The Apple Blossom Weevil (*Anthonomus pomorum*). This pest has become of little importance during recent years. Attacks are mentioned in only two reports, but with the additional remark that the attacks seem to be increasing locally.

The Gooseberry Sawfly (*Pteronus ribesii*). Heavy attacks were rarely found.

The Plum Sawfly (*Hoplocampa fulvicornis*) and

The Apple Sawfly (*Hoplocampa testudinea*) caused many moderate, but only rather few heavy attacks.

The Pear Sawfly (*Hoplocampa brevis*) is mentioned in a few reports only.

The Dock Sawfly (*Ametastegia glabrata*). Considerable damage to apples was reported from three districts.

Tortrix Moth (*Tortricidae*). Injury to the leaves as well as surface damage to the apples was generally moderate.

The Codling Moth (*Carpocapsa pomonella*). Attacks of highly varying strength are mentioned in several reports.

The Plum Fruit Moth (*Laspeyresia funebrana*). Considerable damage was caused locally to plums and damsons.

The Apple Fruit Moth (*Argyresthia conjugella*). Common and heavy attacks are reported from eight districts. It was pointed out that the Mountain Ash berries were scarce.

The Winter Moth (*Cheimatobia brumata*). Only a few attacks of importance were reported.

Noctuid Caterpillars (*Agrotis pronuba*). These caterpillars which have repeatedly caused damage to windfall apples have again made themselves conspicuous in some orchards. In some cases they even climbed the trees.

The Pear Gall Midge (*Contarinia pyrivora*). Apart from some local exceptions the attacks were generally without importance.

The Fruit Tree Red Spider (*Metatetranychus ulmi*). The infestations were low until the weather conditions in July and August favoured the propagation of the mites. The majority of the reports mention numerous and often violent attacks in most parts of the country. In October winter eggs were often reported to be present in great numbers.

Plum Gall Mites (*Phyllocoptes fockeui*). A heavy attack on plums, especially »Prince of Wales« was reported. Spraying with Systox was stated to have a good effect.

Vegetables

Strawberry Eelworms (*Aphelenchoides spp.*). The infestations are widespread and often very injurious. It is, however, a good thing that hot water treatment of the runners has proved to be a very effective measure.

The Carrot Psyllid (*Trioza apicalis*). Slight or moderate damage was common especially in Jylland, but heavy attacks were only reported from a few districts.

The Strawberry Weevil (*Anthonomus rubi*). Weak attacks were common, but serious damage is mentioned in only a few reports.

The Leek Moth (*Acrolepia assectella*). In two reports it is pointed out that this pest, which has been without importance for many years, has now made itself conspicuous again.

The Carrot Rust Fly (*Psila rosae*). Apart from local exceptions the attacks have generally been moderate. The larvae of the second generation were more injurious than the larvae of the first one. A few heavy attacks on celeriac and parsnip were reported. Where carrots are concerned seed dressing with lindane as well as a spraying with parathion, were widely used and both are considered to be useful control measures.

The Onion Fly (*Hylemyia antiqua*). Attacks of varying severity occurred almost everywhere. Many heavy and even devastating attacks were reported.

Ornamentals

The Rose Leafhopper (*Typhlocyba rosae*). One report mentions considerable damage to roses. Systox was applied and the effect was satisfactory.

The Rose Slug Sawfly (*Eriocampoides aethiops*). Damage to the leaves of roses is reported from four districts; according to the reports dusting with DDT had a good effect.

Gall Midges (*Asphondylia sarothamni*). From one locality twigs of a species of *Sarothamnus* were sent in for examination. The buds were swollen and they harboured larvae of the above named gall midge.

Some Polyphagous Pests

Cockchafers (*Melolontha melolontha* and *M. hippocastani*). In the spring cockchafers were seen swarming in inconspicuous numbers in some districts. Later in the year various crops such as beets and mangolds, strawberries, beech and oak in nurseries as well as ornamentals were subject to some injury caused by the larvae.

The Garden Chafer (*Phyllopertha horticola*). Larval damage was not reported, the beetles caused some injury inter alia to plum trees and raspberry in a few localities. It is obvious that the beetles have decreased in numbers during the recent years.

Wireworms (*Agriotes spp.*). Although many reports mention attacks of various strength on cereals, beets and mangolds, and swedes the injury was in most cases moderate. Heavy attacks were mostly found where seed dressing with lindane had not been applied.

Cutworms (*Agrotis segetum*). Numerous and often highly destructive attacks on root crops, potatoes, vegetables and ornamentals etc. were reported.

The Potato Stem Borer (*Hydroecia micacea*). Many reports mention slight and sometimes heavy attacks on beets and mangolds. In one case 25—30 per cent of the plants were destroyed by the larvae. A few potato fields were also subject to some injury and the plants in one barley field harboured caterpillars.

Leather Jackets (*Tipula paludosa*). Almost all the reports mention attacks, but low temperature in the spring hampered the activity of the larvae and the damage was generally moderate until June, when several rather serious attacks on cereals, beets and mangolds, and swedes were reported. Spraying with parathion was widely used, in most cases with good results where the treatment was carried out in time.

NEW ATTACKS OF VIRUS DISEASES, FUNGI AND BACTERIA 1955

By H. Rønde Kristensen and Henrik Alb. Jørgensen

Chat Fruit

In the late summer some apple trees of the variety Lord Lambourne with small underdeveloped green fruits have been observed among trees of the same variety with normal fruit. The affected trees had been in the same poor condition for several years. Possibly the disease in question is identical with the English virosis Chat fruit. Grafting experiments are in progress.

Apple Rosette

A single tree of the apple variety Belle de Boskoop has shown symptoms very much like the Dutch Rosette Disease. On the affected tree the leaves were very up — and inward rolled and with pointed leaf-serrations. Very often the leaves were situated close together forming leaf-rosettes. The foliage of the whole tree had a grey appearance. According to information from the owner, the tree had been diseased for many years. The disease will now be further investigated.

Pear Bark-split

During the autumn a few pear trees of the variety Charneu showed rather conspicious symptoms consisting of pronounced splits and furrows on both older branches and young shoots all over the tree. These symptoms had been observed by the owner five years earlier. Trees of the same variety growing next to the diseased trees showed no symptoms. The disease, which is suspected to be of virus nature, will now be investigated.

Prune Dwarf

On young, weak nursery trees of the plum varieties Victoria and Oullins Reine Claude very poor foliage consisting of small, narrow almost straplike leaves, with rather rugose surface, has been observed. The symptoms bear a close resemblance to the virosis Prune dwarf, which has been described from North America and England, and which is probably identical with the Fellenberg mosaic disease occurring in Switzerland. Grafting experiments concerning the Danish disease have been prepared.

Necrotic Ringspot

Yellowish-green, often ringformed, spots frequently coalescing and covering most of the leaf plates have been seen on the sour cherry variety Skyggemorel. Furthermore, necrotic leaf spots occurred and as some of these later fell out the affected leaves acquired a somewhat perforated appearance in the autumn. Most likely the disease in question is identical with or at least related to Necrotic ringspot, which occurs in North America and England and probably in many other countries. Grafting experiments dealing with the Danish disease will now be performed.

Tomato Ringspot-mosaic

In the beginning of the growing season leaves on numerous plants in a tomato nursery developed chlorotic and necrotic ringformed spots. Later a yellowish line pattern, forming a severe mosaic, was produced, whereas leaves developed later in the season showed no symptoms. Infection trials proved, however, that both affected and symptomless leaves were harbouring a virus (or virus complex) which by sap inoculation could be transmitted to *Gomphrena globosa*, *Tetragonia expansa*, *Nicotiana tabacum* "White Burley", *Lycopersicum esculentum* and *Datura stramonium*. In the first two species only local lesions were produced, while all the other species developed systemic mosaic mottling. The identity of

the casual virus has not yet been proved but possibly a strain of tobacco ringspot virus is responsible.

Rhubarb-mosaic

Mosaic-like symptoms on rhubarb were noticed by plant pathologists over 20 years ago and have since been observed several times. In the current year very severe symptoms consisting of chlorotic ringformed spots, diffuse spots, vein clearing and regular mosaic have been seen on the leaves of rhubarb. By using inoculum from such leaves a virus was transmitted by sap inoculation into *Gomphrena globosa, Tetragonia expansa* and *Nicotiana tabacum* "White Burley" causing local lesions in all the plants.

Delphineum-mosaic

In a collection of *Delphineum* several plants showing mosaic symptoms have been observed. On affected leaves a yellow chlorotic line pattern and sometimes ringformed spots were developed. By sap inoculation with inoculum from diseased plants into *Tetragonia expansa* and *Nicotiana tabacum* "White Burley" chlorotic and necrotic local lesion were produced.

Trollius-mosaic

Chlorotic mottling on the leaves of *Trollius europaeus* proved to be of virus nature. By sap inoculation into *Nicotiana glutinosa* a systemic mosaic mottling developed. Very likely the casual virus is identical with or at least related to cucumber mosaic virus.

Nettle-mosaic

Nettles (*Urtica dioica*) with severe yellow mosaic mottle on the leaves, have been noticed about midsummer. By sap inoculation with inoculum from these plants weak local lesions were produced in *Nicotiana glutinosa*. The casual virus was, furthermore, transmitted into *Nicotiana tabacum* "White Burley" and *Gomphrena globosa*, both plants reacting with local lesions, followed by systemic mottling.

Possible Virus Diseases of other Plants

Virus-like symptoms were also observed in the following plants: *Ageratum houstonianum, Ajuga reptans, Begonia tuberhybrida, Centaurea dealbata, Clematis vitalba, Funkia sp., Hibiscus syriacus, Lychnis sp., Ranunculus asiaticus, Verbascum phoenicum* and *Viola papilionaceaea.*

Yellow Phyllode Spot and Drop (*Septoria acaciae* Neerg.).

A serious phyllode spot and drop on *Acacia armata* was found in October 1954 by dr. agro. *Paul Neergaard* on plants from a nursery in North-Sjælland. The plants were subjected to inspection for export at the Phytopathological Service of Denmark.

Small chlorotic spots, frequently less than 1 mm in diameter, appeared on the phyllodes, but the chlorotic areas generally coalesced to affect almost the entire phyllode. The lowest phyllodes were attacked first, whereupon the attack on the shoots moved upwards and finally caused the drop of the phyllodes.

The disease was observed during the following year and a *Septoria* was isolated, partly from the diseased tissues of phyllodes taken from the plants, partly from pycnidia developed in dead, fallen phyllodes. As the disease does not seem to have been reported in literature previously the causal agent was proposed as a new species *Septoria acaciae*.

Dutch Elm Disease (*Ceratostomella ulmi* (Schwarz) Buism.)

was observed in Denmark for the first time, so far as is known, in the middle of August. Two elm trees (*Ulmus glabra*) of apparantly 40 years of age, which were standing in a lane belonging to a fruit-farm in North-Sjælland, were found to be severely attacked by the fungus.

The conidial stage of the fungus (*Graphium ulmi* Schwarz) was isolated from the infected branches, which showed a typical brown discoloration in the wood characteristic of the fungus.

Bacterial Wilt of Carnations (*Pseudomonas caryophylli* Starr et Burk.)

was observed for the first time in this country by *E. Hellmers* in the autumn of 1953 on carnation cuttings sent from a nursery near Copenhagen to the Department of Plant Pathology at the Royal Veterinary and Agricultural College, Copenhagen.

A close examination of the base of the cuttings showed a pale brown discoloration inside the bark in the xylem and just above the roots. Microscopic examination of cross sections of the stem showed that many of the vessels were full of bacterial slime. Through isolation and inoculation tests it was established that the disease was due to *Pseudomonas caryophylli*.

A list of mostly seed-borne pathogens, which were found for the first time in this country between 1945 and 1954 and have not previously been mentioned in the annual reports, is added on page 603—606.

NEW ATTACKS OF PESTS

By Prosper Bovien

Tortricid Larvae. As in 1953 and 1954 such larvae caused injury to the leaves of beets and mangolds in many fields. In two cases maize was attacked too. From some samples of larvae the imagines were hatched and they appeared to belong to the species *Cnephasia pascuana* (not *C. longana* or *C. incertana* as in 1953 and 1954).

Production and use of potato virus X- and S-antiserum

At the State Experimental Station for Plant Diseases and Pests large quantities of potato virus X-antiserum have been produced, and during the year delivered in quantities corresponding to the testing of some 208,000 potato samples.

Furthermore, production and delivery of potato virus S-antiserum has been started.

Årsoversigt for Statens Ukrudtsforsøg 1956

Ved H. Ingvard Petersen

Nærværende beretning giver en kort oversigt over: 1. personale, 2. forsøgsarbejdet, 3. oplysningsarbejdet, 4. vejrforholdene, 5. ukrudtsplanternes optræden og mulighederne for disses bekæmpelse og 6. kort oversigt over 10 års virksomhed.

1. Personale

Afdelingsbestyrer: landbrugskandidat *H. Ingvard Petersen.*
Assistenter: havebrugskandidat *Anne Hammarlund,* landbrugskandidaterne *Ole Permin, E. Juhl Petersen* og *Karen Ravn.*
Medhjælp ved forsøgsarbejdet: Holger Bøjstrup og *Thor Hansen.*

2. Forsøgsarbejdet

Forsøgsarbejdet har omfattet dels de i arbejdsplanen for 1956—57 anførte forsøgsopgaver vedrørende ukrudtsbekæmpelse og tvangsmodning, dels afprøvning af nye kemiske midler og dels efterprøvning af tidligere anerkendte midler. Der blev ialt gennemført 176 markforsøg og 46 laboratorieforsøg.

I det forløbne år blev der anmeldt 24 midler til afprøvning, heraf var 9 hormonpræparater, 2 præparater indeholdt DNOC, 2 CMU, 2 monokloracetat, 1 præparat indeholdt alanap, 1 aminotriazol, 1 DCU, 1 diklorpropionsyre, 1 pentaklorfenol, 1 TCA, 1 Triazin og 2 præparater havde anden sammensætning.

I 1955 blev det konstateret, at skadedyrmidlerne malation og paration forstærkede virkningen af hormonpræparater på en sådan måde, at visse følsomme kulturplanter som hør og ærter kunne tage stærk skade af doser, som man normalt benytter i disse afgrøder. Det blev endvidere påvist, at samme skadedyrmidler også forstærkede svidningsvirkningen af dinoseb- og DNOC-præparater.

Dette undersøgelsesarbejde blev fortsat i 1956. Det blev bl. a. undersøgt, hvorvidt skaden skyldtes de virksomme kemiske forbindelser, der indgår i malation- og parationpræparater eller om årsagen skulle søges hos de opløsnings- og spredemidler, der indgår i præparaterne. Undersøgelserne viste, at såvel de virksomme forbindelser som sprede- og opløsningsmidlerne kunne forstærke ukrudtspræparaternes virkning. En ændring i indholdet af skadedyrmidlernes opløsnings- og spredestoffer vil derfor næppe give muligheder for at kunne benytte de nævnte skadedyrmidler i forbindelse med ukrudtsbekæmpelsen. Faren for skade er især til stede, når blandinger af skadedyrmidler og ukrudtsmidler benyttes til følsomme kulturer som spindhør, oliehør og ærter.

Nogle orienterende undersøgelser viser endvidere, at der kan opstå skade, når der sprøjtes med ukrudtsmidler ret hurtigt efter, at der er foretaget sprøjtning med de omtalte skadedyrmidler. Undersøgelser over dette vigtige forhold vil blive fortsat. Indtil videre må indblanding af skadedyrmidlerne malation og paration i den sprøjtevædske, der anvendes imod ukrudt i hør og ærter, frarådes. Der bør endvidere hengå ca. 1 uge imellem en sprøjtning med et af de nævnte skadedyrmidler og et ukrudtsmiddel.

M- og D-butyrater. Nye hormonpræparater indeholdende 2,4-diklorfenoxysmørsyre og 4 klor-2 metylfenoxsmørsyre synes i henhold til de i 1956 gennemførte forsøg at være mere skånsomme over for udlæg af rød- og hvidkløver end de hidtil anvendte hormonpræparater. Lucerne, sneglebælg og især kællingetand skades imidlertid stærkt af M-butyrat, medens D-butyrat synes noget mere skånsom over for sidstnævnte bælgplantearter. Forsøgene viser, at M-butyrat har ret god virkning over for kruset skræppe og hvidmelet gåsefod, medens det er næsten uden virkning over for agergåseurt og lugtløs kamille. Virkningen over for ukrudtet synes i almindelighed ikke at stå på højde med virkningen af de ordinære M- og D-hormonpræparater.

Kemiske midler imod alm. kvik. Afprøvningen af kemiske midler imod kvik er fortsat. Natriumsalte af trikloreddikesyre og diklorpropionsyre har en ret stærk virkning over for alm. kvik. Dette gælder især, når der foretages jordbehandling før sprøjtningen.

Vanskelighederne ved brugen af disse midler i praksis består

især i, at midlernes virkning bevares i jorden i 6—9 måneder, og inden for dette tidsrum er man ikke frit stillet med hensyn til afgrødevalg. Selv om behandlingen foretages om efteråret, vil der ikke uden fare for alvorlige skadevirkninger kunne sås korn i det behandlede areal. Til de mest modstandsdygtige planter hører de korsblomstrede kulturplanter.

3. Oplysningsarbejdet

Antallet af forespørgsler udgjorde i 1956 ialt 981, der blev besvaret dels skriftligt, dels telefonisk og dels ved besøg.

Der blev endvidere til konsulenter, andre vejledere samt til praktiske forespørgere udsendt vejledninger. Det samlede antal forespørgsler og udsendelser af meddelelser, tryksager og andre publikationer udgjorde ialt 6 255, der fordeler sig således:

Bekæmpelse af ukrudt i forskellige kulturer (Combatting of weeds in different culture)	489
Ukrudtsplanter og disses bekæmpelse (Weedplants and the combatting of them)	489
Kemikalier (Use of Chemicals)	449
Tvangsmodning (Defoliation)	21
Forskelligt (Miscellaneous)	138
Meddelelser, andre trykte vejledn. m. m. (Pamphlets, printed instructions etc.)	4669

Antallet af forespørgsler vedrørende brugen af de forskellige kemikalier fremgår af følgende:

Hormonpræparater (Hormonpræparations)	219
Dinoseb (Dinoseb)	39
Blåsten (Copper sulphate)	29
DNOC (DNOC)	28
Petroleumspræparater (Petroleum præparations)	23
CMU (CMU)	21
Jernvitriol (Ferrous sulphate)	21
Klorater (Chlorate)	15
TCA (Trichloroacetic acid)	13
Monokloreddikesyre (Monochloracetic acid)	11
Kaliumcyanat (Potassium cyanate)	6
Pentaklorfenol (Pentachlorphenol)	6

IPC (IPC)	4
Maleinhydrazid (Maleinhydrazid)	4
Diklorpropionsyre (Dichlorpropionic acid)	3
Andet (Other Chemicals)	4

Listen over anerkendte specialpræparater til bekæmpelse af ukrudt blev udsendt i januar 1956.

Ved statens forsøgsstationer og ved Statens Ukrudtsforsøg er der fra 1951—54 udført en forsøgsserie vedrørende ukrudtsbekæmpelse med kemiske midler i mark- og haveærter. Resultaterne er samlet i 524. beretning, der er offentliggjort i Tidsskrift for Planteavl, 60. bind, side 253—265, 1956 under titlen:»Ukrudtsbekæmpelse i ærter med dinoseb (dinitrobutylfenol) og M-hormon (4 klor-2 metylfenoxyeddikesyre)«. I tilslutning til beretningen blev der udsendt en kort meddelelse, nemlig 507. meddelelse: »Forsøg med ukrudtsbekæmpelse i ærter«.

I maj måned blev der udsendt to nye meddelelser om ukrudtsbekæmpelse med kemiske midler henholdsvis i spindhør og i oliehør, nemlig 481. meddelelse: »Ukrudtsbekæmpelse i spindhør med kemiske midler« og 559. meddelelse: »Ukrudtsbekæmpelse i oliehør med kemiske midler«.

En række afgrøder modner ofte på uensartet måde her i landet. Dette kan i forbindelse med uheldige høstvejrsforhold give anledning til store tab. I 1953 påbegyndte man ved Statens Ukrudtsforsøg et forsøgsarbejde, der tager sigte på at undersøge mulighederne for behandling af afgrøder, med kemiske midler, umiddelbart før høst med det formål at ødelægge grønt materiale i kulturerne og at foretage en fortørring på roden, således at risikoen for tab under høstarbejdet nedsættes. De hidtil opnåede resultater og erfaringer er samlet i 549. meddelelse: »Tvangsmodning af afgrøder«, der blev udsendt i januar 1956.

I samarbejde med *Landbrugets Informationskontor* blev der udsendt to nye udgaver af tidligere pjecer. Den ene omhandlede: »Stubmarkens efterårsbehandling« og den anden: »Flyvehavren«.

I årets løb blev der afholdt 24 foredrag, heraf 3 radioforedrag, endvidere blev der skrevet 15 faglige artikler.

Kursusvirksomheden omfattede atter i år 2 kursus. Et på hotel »Roar« i Roskilde fra den 13.—15. februar med ca. 225 deltagere,

og et på »Heimdal« i Horsens fra den 20.—22. februar med ca. 325 deltagere.

Oplysninger om de kemiske ukrudtsmidlers virkning i praksis for sprøjtesæsonen 1956 blev indhentet i juni måned. Hovedindholdet fra de ialt 111 besvarelser er offentliggjort i »Dansk Landbrug« nr. 43, 25. oktober 1956.

4. Vejrforholdene

Vejrforholdene i landbrugsåret oktober 1955 til september 1956 kan karakteriseres ved en lang og streng vinter, et sent, tørt og koldt forår efterfulgt af en sommer med ret normal nedbør og varme.

Nedbør. Nedbørens fordeling i de enkelte måneder fremgår af følgende:

	Nedbør 1955—56	Normal nedbør	Afvigelse i pct. af normalen
Oktober 1955.....	68.8	64.8	+ 6.2
November »	33.9	55.7	÷39.1
December »	94.4	59.5	+58.9
Januar 1956.....	64.9	45.2	+43.6
Februar »	20.9	34.9	÷40.1
Marts »	33.7	41.2	÷18.2
April »	16.6	40.4	÷58.9
Maj »	22.4	42.2	÷46.9
Juni »	51.0	46.8	+ 9.0
Juli »	46.7	63.4	÷26.3
August »	101.3	82.7	+22.5
September »	49.5	58.6	÷15.5

Oktober havde normal nedbør, hvorimod november var tør og december og februar regnrige. Månederne februar, marts, april og maj var usædvanlig tørre. Juni gav lidt over og juli noget under normal nedbør, medens høstmåneden august som sædvanlig var den regnrigeste måned i året og gav endog 22,5 pct. over normalen.

Temperaturen. Middeltemperaturen i de enkelte måneder vil fremgå af omstående oversigt:

	Middel temperatur	Normal temperatur	Afvigelse fra normal temperatur
Oktober 1955.....	8.7	8.1	+0.6
November »	5.3	4.1	+1.2
December »	1.9	1.6	+0.3
Januar 1956.....	0.2	0.1	+0.1
Februar »	÷6.2	÷0.1	÷6.1
Marts »	1.1	1.6	÷0.5
April »	4.1	5.5	÷1.4
Maj »	11.5	10.7	+0.8
Juni »	13.4	14.2	÷0.8
Juli »	16.0	16.0	0
August »	13.6	15.3	÷1.7
September »	13.0	12.3	0.7

Oktober og november havde over normal varme. December og januar gav store temperatursvingninger. Vinteren begyndte med frost og sne midt i december. Selv om middeltemperaturen lå lidt over det normale blev der målt meget lave temperaturer, nemlig ÷20,7° C i december og ÷17,6° C i januar. Februar var meget kold med en middeltemperatur på ÷6,1° C. Minimumstemperaturen for februar blev ÷28,1° C. Marts og april havde ligeledes meget lave temperaturer. I maj lå middeltemperaturen lidt over normalen, men perioder med køligt vejr og nattefrost forekom ofte og var årsag til nedsat virkning af ukrudtssprøjtningen. Juni, juli og september havde omkring normal varme, medens august var kølig med en middeltemperatur på 1,7° C under normalen.

Ukrudtsplanternes optræden og mulighederne for disses bekæmpelse

Begyndelsen af sprøjtesæsonen i 1956 var blæsende og kølig. Dette gav anledning til usædvanlig mange vinddriftskader og til mindre god virkning i vintersæd og i frøgræs. Senere blev vejret bedre og maj måned var tør og varm. Dette skulle give gode forhold for sprøjtearbejdet, og i de fleste egne af landet blev resultatet af behandlingen da også tilfredsstillende. En periode med ustadigt vejr og med lave nattemperaturer gav mindre gunstige betingelser, især for virkningen af svidningsmidlerne.

Alm. kvik var, ikke mindst på grund af det fugtige efterår i 1954, stærkt fremtrædende i sommeren og i efteråret 1955. Det gunstige høstvejr i 1955 gav imidlertid mulighed for en grundig efterårsbrak af jorden. Skrælpløjning med påfølgende opharvning og renrystning af kvikudløbere må fremdeles anses for at give det bedste resultat. Man er imidlertid kommet mere og mere ind på udstrakt harvning med stubkultivator alene, og denne fremgangsmåde er langt fra så effektiv som førstnævnte.

Virkningen af jordbehandlingen over for kvik står og falder med, hvor effektivt udløberne efter løsskæringen bringes frem til overfladen ved brug både af tunge og lette harver.

Flyvehavre. I 1956 blev der påbegyndt undersøgelser over, hvilke typer af flyvehavre, der forekommer her i landet.

I samarbejde med konsulenterne blev der indsamlet ialt 617 prøver fra hele landet. Prøverne bestod af følgende:

597	prøver	flyvehavre
13	»	purhavre
5	»	gold havre
2	»	knoldet draphavre

De indsendte prøver af flyvehavre kan inddeles i en række typer, der dog overvejende kan henføres til 4 varieteter, nemlig følgende: *Avena fatua* var. *intermedia, Avena fatua* var. *pilosissima, Avena fatua* var. *vilis* og *Avena fatua* var. *glabrata.* Denne inddeling er overvejende baseret på frøenes farve og frøenes behåring.

Flyvehavren forekommer såvel på lerjord som på sandjord. Den er mest udbredt på Øerne og i Østjylland, men en del prøver er dog indsendt også fra Nordjylland og fra Midt- og Vestjylland.

Der er i 1956 nedgravet frø i urtepotter til undersøgelser over, hvor længe flyvehavrens frø bevarer spireevnen i jorden. Frøene er i et antal af 500 i hver urtepotte anbragt i jorden i 5, 10, 20 og 40 cm dybde. Der er nedgravet så mange urtepotter med frø, at udsåning fra alle dybder kan foretages hvert forår og hvert efterår igennem 10 år.

Knoldet draphavre. (*Avena elatior* var. *tuberosa*) er et ondartet græsukrudt, hvis forekomst man i fremtiden bør være opmærksom på. Den er foreløbig registreret som ondartet ukrudt fra 4 lokaliteter, nemlig fra Møen, Stevns, Koldingegnen og fra Sønderjylland. Planten afviger fra *draphavre* (*Avena elatior*) ved, at

den nederste del af stænglen er opsvulmet til kæder af knolde på størrelse med hasselnødder. Ved jordbearbejdningen fordeles knoldene i pløjelaget. Planten er således meget vanskelig at bekæmpe. Der er stor fare for, at planten kan blive spredt yderligere. Dette gælder især ved frøavl af græsfrø.

Knoldene spirer ikke frem fra 20 cm dybde, men planten er vanskelig at bekæmpe ved nedpløjning, fordi knoldene ikke som udløbere af kvik lader sig føre frem til overfladen ad mekanisk vej. Forsøg viser, at knoldene kan bekæmpes ved sprøjtning med trikloracetat, medens frøene ikke synes at blive skadet af behandlingen. Man søger at iværksætte undersøgelser over frøenes levetid i jorden.

Kort oversigt over 10 års virksomhed

Statens Ukrudtsforsøg blev oprettet den 1. april 1946 og den 1. april 1956 havde virksomheden således bestået i 10 år.

På grund af fremkomsten af en række meget effektive kemiske midler imod ondartede ukrudtsplanter og en forsøgs- og behandlingsmæssig indsats fra flere sider er markerne i det pågældende tidsrum blevet langt renere end tidligere. Det har for den, der har været med i dette arbejde, været en stor tilfredsstillelse at konstatere denne udvikling.

Imidlertid er forholdet det, at en række ukrudtsplanter, som man ikke tidligere skænkede ret megen opmærksomhed, er ved at afløse de gule korsblomstrede og andre ukrudtsplanter, der effektivt kan bekæmpes med hormonpræparater. Det drejer sig særligt om ukrudtsplanter som: burre snerre, alm. fuglegræs, gul okseøje, haremad, krumhals, almindelig og hamp hanekro, rød tvetand og om græsserne: almindelig kvik, flyvehavre og knoldet draphavre. Det fremtidige forsøgsarbejde bør især sættes ind på bekæmpelse af disse ukrudtsplanter.

Opgaverne har i de forløbne 10 år især været koncentreret om forsøgsarbejde vedrørende afprøvning af kemiske ukrudtsmidler samt om oplysningsvirksomhed.

FORSØGSARBEJDET

Som det vil fremgå af tidligere årsberetninger har afprøvningen hvert år omfattet et stort antal kemiske midler. En del af de

afprøvede midler har haft en sådan virkning, at de har kunnet optages i listen over »Specialpræparater anerkendte af Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur til bekæmpelse af ukrudt«. Denne liste blev udsendt første gang i 1950 og omfattede 4 hormonpræparater af M-typen og 4 af D-typen. I listen for året 1956 er optaget følgende antal kemiske ukrudtsmidler: 13 hormonpræparater af M-typen, 6 hormonpræparater af D-typen, 9 DNOC-præparater, 7 dinosebpræparater, 3 petroleumspræparater, 2 præparater indeholdende en blanding af 2,4 diklor- og 2,4,5-Triklorfenoxyeddikesyre, 1 ammoniumsulfamatpræparat samt 1 CMU-præparat.

Antallet af anmeldte præparater til afprøvning i de enkelte år vil fremgå af følgende oversigt:

Hormonpræparater	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955
(Hormonpræparations)	24	11	9	13	17	12	14	11	15	11
DNOC (DNOC)	6	3	1	5	2	1	—	4	5	1
Dinoseb (Dinoseb)	—	—	2	—	2	—	1	1	5	—
IPC (IPC)	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Kaliumcyanat (Potassium cyanate)	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—
Petroleumspræparater (Petroleum præparations)	—	—	—	5	5	5	—	—	—	—
Klorater (Chlorates)	—	—	—	2	1	—	3	1	—	—
TCA (Trichloroacetic acid)	—	—	—	1	2	4	6	2	—	—
Ammoniumsulfamat (Ammonium Sulfanate)	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—
Pentaklorfenol (Pentachlorphenol)	—	—	—	—	—	—	2	1	—	3
Aminotriazole	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Maleinhydrazid (Maleinhydrazid)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Kobberpræparater (Copperpræparations)	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CMU (CMU)	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—
Anden ikke oplyst sammensætning (Other Chemicals)	—	1	—	4	4	—	2	—	1	—
Antal anmeldte præparater ialt	31	18	13	30	33	24	31	25	27	18

Som det fremgåår af oversigten har antallet af anmeldte præparater til afprøvning i de enkelte år svinget imellem 13 og 33. Det er særdeles interessant og lærerigt at undersøge, på hvilket tidspunkt de forskellige forbindelser er taget i afprøvning, og at studere hvilken betydning disse har fået i det praktiske bekæmpelsesarbejde. Ud over afprøvningsforsøgene er der i årenes løb gennemført et betydeligt antal ukrudtsforsøg med det formål at undersøge ukrudtsmidlernes virkning på såvel ukrudtet som på udbyttet og kvaliteten af de forskellige land- og havebrugskulturer.

Det samlede antal markforsøg og laboratorieforsøg, der årligt er gennemført ved Statens Ukrudtsforsøg vil fremgå af følgende oversigt:

Markforsøg:	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955
Landbrugsforsøg.....	70	56	98	38	134	149	111	110	150	124
Havebrugsforsøg.....	8	15	12	52	120	73	39	21	41	23
Laboratorieforsøg	3	5	48	2	32	38	33	30	25	17

I denne oversigt er ikke medregnet det store antal ukrudtsforsøg, der i henhold til arbejdsplanen udføres af statens forsøgsstationer. Sidstnævnte antal vil fremgå af følgende oversigt:

Antal ukrudtsforsøg ved *statens forsøgsstationer:*	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955
Landbrugsforsøg.....	—	26	29	52	53	56	56	56	48	41
Havebrugsforsøg.....	—	10	12	14	15	24	23	23	14	14

Udover det omtalte forsøgsarbejde er der udført forskellige særlige undersøgelser f. eks. undersøgelse over flyvehavrens biologi og bekæmpelse, undersøgelser over varigheden af forskellige ukrudtsplanters frø i jorden, nedbrydning af kemiske midler m.m. En del af disse undersøgelser er ikke afsluttet.

OPLYSNINGSVIRKSOMHEDEN

Oplysningsvirksomheden har omfattet udarbejdelse af beretninger, afhandlinger, korte meddelelser og bøger, endvidere besvarelse af forespørgsler, korte artikler til fagblade, foredrag, kursusvirksomhed, udstillingsmateriale m. m.

BERETNINGER OG AFHANDLINGER

1. 434. beretning: Forsøg med kemiske midler imod ukrudt i vårsæd- og stubmarker. Tidsskrift for Planteavl, 53. bind 1950, side 678—708.
2. 441. beretning: Laboratorieforsøg med hormonpræparater til ukrudtsbekæmpelse. Tidsskrift for Planteavl, 54. bind 1951, side 553—627.
3. 462. beretning: Forsøg med ukrudtsbekæmpelse i køkkenurter. I gulerødder, selleri, kepaløg og porrer. Tidsskrift for Planteavl, 56. bind 1952, side 87—109.
4. 524. beretning: Ukrudtsbekæmpelse i ærter med dinoseb (dinitrobutylfenol) og M-hormon (4 klor-2 metylfenoxyeddikesyre). Tidsskrift for Planteavl, 60. bind 1956, side 253—268.
5. Forsøg med ukrudtsbekæmpelse i forstplanteskoler. Dansk Skovforenings Tidsskrift, 10. hefte 1952, side 475—487.
6. Bekæmpelse af uønsket træ- og buskvegetation. Dansk Skovforenings Tidsskrift, 12. hefte 1953, side 657—664.
7. Nogle ukrudtsplanters udbredelse og betydning i Danmark. Tidsskrift for Planteavl, 52. bind 1949, side 460—483.
8. Detoxication of hormonherbicides by soil bacteria. Nature Vol. 170 1952
9. Ulemper og farer ved brugen af kemiske ukrudtsmidler. Tidsskrift for Landøkonomi, hefte 3 1953, side 121—132.

MEDDELELSER

1. 393. meddelelse: Kemiske ukrudtsmidlers virkning på kulturplanter. 1. oplag 1947, 2. oplag 1949.
2. 396. meddelelse: Ukrudtsbekæmpelse i græsplæner m. m. 1. oplag 1947, 3. ændrede oplag 1954.
3. 417. meddelelse: Hormonpræparater til bekæmpelse af ukrudt. 1. oplag 1948, 6. ændrede oplag 1955.
4. 428. meddelelse: Flyvehavre. 1948.
5. 430. meddelelse: Almindelig kvik (*Agropyrum repens*). 1948.
6. 451. meddelelse: Ukrudtsbekæmpelse i gulerødder, selleri m. fl. 1. oplag 1950, 2. oplag 1952.
7. 452. meddelelse: Ukrudtsbekæmpelse i kepaløg (Zittauerløg) og porrer. 1. oplag 1950, 2. oplag 1952.
8. 470. meddelelse: Flyvehavrens bekæmpelse. 1. oplag 1952, 2. oplag 1953.
9. 481. meddelelse: Ukrudtsbekæmpelse i spindhør med kemiske midler. 1. oplag 1952, 2. ændrede oplag 1956.
10. 482. meddelelse: Sønderdeling af hormonpræparater (2,4-D og 4 K-2 M) i jordbunden. 1952.
11. 490. meddelelse: Ukrudtsbekæmpelse i forstplanteskoler. 1952.
12. 507. meddelelse: Forsøg med ukrudtsbekæmpelse i ærter. 1. oplag 1954, 2. ændrede oplag 1956.
13. 537. meddelelse: Sprøjtning med hormonpræparater i kartofler. 1955.
14. 549. meddelelse: Tvangsmodning af afgrøder. 1956.

15. 559. meddelelse: Ukrudtsbekæmpelse i oliehør med kemiske midler. 1956.
16. 570. meddelelse: Forsøg med ukrudtsbekæmpelse på forskellige tidspunkter i ærter. 1957.

BØGER

1. »*Hormonpræparater i land- og havebrugets tjeneste*«.
   Forfattet af *H. Ingvard Petersen* og *Sven Dalbro*, udgivet af: Det kgl. danske Landhusholdningsselskab i 1948.
2. »*Ukrudt og ukrudtsbekæmpelse*«.
   Forfattet af *P. Grøntved, Henry Frederiksen* og *H. Ingvard Petersen*, udgivet af: Det kgl. danske Landhusholdningsselskab i 1950. Bogen er på 320 sider. Der omtales ca. 150 af de vigtigste ukrudtsplanter, 16 meget ondartede ukrudtsplanter er afbildet i farver og andre findes i stregtegning. Endvidere er der tegninger af 96 kimplanter med tilhørende bestemmelsesnøgle.
3. »*Ukrudt*«.
   Forfattet af *H. Ingvard Petersen* og udgivet af: Det danske Gødningskompagni A/S i samarbejde med Det kgl. danske Landhusholdningsselskab. Bogen, der er på 62 sider, indeholder farveplancer af de almindeligste ukrudtsplanter, blev trykt i ca. 25000 eksemplarer. Den uddeltes gratis og er forlængst »udsolgt«.

   Der er endvidere skrevet større eller mindre afsnit i forskellige land- og havebrugsfaglige bøger.

Besvarelse af forespørgsler m. m. Antallet af forespørgsler vedrørende bekæmpelse af ukrudt i de forskellige kulturer samt vedrørende ukrudtsplanter og kemikalier m. m. vil fremgå af følgende oversigt. Oversigten giver endvidere oplysninger om antallet af udsendte meddelelser, andre trykte vejledninger m. m.

	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955
Bekæmpelse af ukrudt i forskellige kulturer (Combatting of weeds in different culture)	21	92	453	360	502	350	434	413	295	412
Ukrudtsplanter og disses bekæmpelse (Weedplants and the combatting of them)	149	146	557	407	336	287	346	385	384	387
Kemikalier (Use of Chemicals)	124	282	709	379	320	189	319	184	177	301
Forskelligt (Miscellaneous)	13	153	232	116	117	107	152	121	185	188
Meddelelser, andre trykte vejledn. m. m. (Pamphlets, printed instructions ect.)	695	1281	848	5913	8613	5888	6903	7615	5683	2976
Samlet antal forespørgsler og udsendelser ialt	1002	1954	2799	7175	9888	6821	8154	8718	6724	4264

Det fremgår af oversigten, at antallet af forespørgsler, bortset fra de 2—3 første år, har været ret konstant fra år til år. Derimod har antallet af udsendte meddelelser, andre vejledninger m. m. været ret stærkt svingende, et forhold der bl. a. står i forbindelse med, at antallet af nye korte meddelelser har varieret fra år til år. Interessen for brugen af forskellige kemiske midler afspejler sig i følgende oversigt over antallet af forespørgsler vedrørende de enkelte kemiske midler:

	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	195
Hormonpræparater (Hormonpræparations)	96	225	555	203	114	66	122	54	45	9
DNOC (DNOC)	16	20	51	23	23	18	41	30	15	3
Dinoseb (Dinoseb)	—	—	—	5	36	24	37	24	13	3
Petroleumspræparater (Petroleum præparations)	—	2	19	44	35	27	32	23	8	1
Klorater (Chlorates)	5	11	26	47	17	16	31	14	11	1
Kobberpræparater (Copperpræparations)	2	6	11	36	7	14	23	13	8	2
Svovlsyre (sulphuric acid)	—	4	9	—	—	—	—	—	—	—
Kalkkvælstof (Calcium cyanamide)	1	3	11	—	4	—	1	—	—	—
IPC (IPC)	—	7	22	5	—	3	2	2	—	
TCA (Trichloroacetic acid)	—	—	—	3	1	1	5	4	3	
Kaliumcyanat (Potassium cyanate)	—	—	—	3	68	18	14	8	5	1
CMU (CMU)	—	—	—	—	—	—	2	1	29	2
Monokloreddikesyre (Monochloracetic acid)	—	—	—	—	—	—	—	—	23	2
Jernvitriol (Ferrous sulphate)	—	1	—	—	—	—	—	—	5	1
Pentaklorfenol (Pentachlorphenol)	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
Andre kemikalier (Other Chemicals)	4	3	5	10	15	2	9	11	11	
Antal forespørgsler vedrørende kemikalier ialt	124	282	709	379	320	189	319	184	177	30

KURSUS, FOREDRAG, FAGLIGE ARTIKLER M. M.

I 1950 blev der påbegyndt kursus, der omfattede foredrag, lysbilleder og demonstrationer vedrørende bekæmpelse af ukrudt og plantesygdomme. Kursus er beregnet for konsulenter, medarbejdere ved maskinstationer, aktive sprøjtefolk m. m.

Ved disse kursus har man kunnet glæde sig over et stedse tiltagende antal meget interesserede deltagere. Deltagerantallet i de enkelte år har omtrent været følgende:

År	Antal deltagere	År	Antal deltagere
1950	ca. 160	1954	ca. 475
1951	» 200	1955	» 500
1952	» 270	1956	» 550
1953	» 360		

De to første kursus blev afholdt på Bygholm Parkhotel i Horsens. Da lokalerne blev for små, måtte man i 1952 flytte kursus til »Heimdal« i Horsens. Efterhånden blev foresamlingen også på »Heimdal« for stor, således at man fra 1954 måtte foretage en deling. Der er derefter afholdt to kursus hvert år, et på »Heimdal« i Horsens og et på hotel »Roar« i Roskilde.

Antal foredrag, herunder radioforedrag, foredrag i foreninger m. fl. samt faglige artikler vedrørende ukrudt og ukrudtsbekæmpelse har årligt udgjort følgende antal:

	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955
Foredrag	28	24	21	16	17	21	10	16	14	21
Faglige artikler	11	14	7	15	10	12	17	6	7	9

I samarbejde med konsulenter, maskinstationer m. fl. er der siden 1948 hvert år indsamlet oplysninger om ukrudtssprøjtningens virkning i det pågældende år. Spørgeskemaerne har udover selve virkningen på ukrudtet indeholdt forespørgsler bl. a. angående skadevirkninger på kulturplanter, forgiftninger af mennesker, husdyr, bier m. m. Der er årligt indkommet besvarelser på et antal mellem 100 og 200. Oplysningerne er publiceret i et landbrugsfagligt tidsskrift.

UDSTILLINGSMATERIALE, LYSBILLEDER, FILM M. M.

Allerede i 1946 blev der påbegyndt fremstilling af forskelligt udstillingsmateriale omhandlende dels billeder af ukrudtsplanter og dels illustration af ukrudtsmidlers virkninger.

I 1947 blev der udsendt udstillingsmateriale til 37 planteavlsudstillinger, i 1948 til 42, i 1949 til 44, i 1950 til 36, i 1951 til 56 og i 1952 til 52.

Fra 1953 og fremefter blev næsten hele arbejdet med fremstilling og udsendelse af udstillingsmateriale overtaget af »Landbrugets Informationskontor«, der i samarbejde bl. a. med Statens Ukrudtsforsøg udførte to omfattende serier udstillingsmateriale, nemlig en serie omfattende ukrudtsbekæmpelse i almindelighed og en serie vedrørende flyvehavrens bekæmpelse.

Igennem landbrugslærer- og konsulentforeningens lysbilledudvalg blev der i 1948, i samarbejde med Statens Ukrudtsforsøg, udsendt en lysbilledserie omfattende ukrudt og ukrudtsbekæmpelse. Serien, der har nr. 150, omfatter brugen af hormonpræparater og ukrudtsbekæmpelse.

I samarbejde med konsulent *P. Grøntved* har man ved Statens Ukrudtsforsøg medvirket ved fremstilling af to ukrudtsfilm, nemlig filmen: »Kemisk krig mod ukrudtet« og filmen: »Farlige flyvehavre«. I tilslutning til filmene blev der udarbejdet to pjecer. Disse film er udsendt af »Landbrugets Informationskontor«, der i samarbejde med Statens Ukrudtsforsøg også har udsendt særlige pjecer, f. eks. pjecen: »Flyvehavre« og pjecen: »Stubmarkens efterårsbehandling«. Ved sidstnævnte har også konsulent *Gunnar Nielsen* medvirket.

Ved Statens Ukrudtsforsøg har man igennem årene haft et godt samarbejde med statens forsøgsstationer, Statens plantepatologiske Forsøg, Statens Planteavls-Laboratorium, landbo- og husmandsforeninger, havebrugsorganisationerne og en række andre institutioner, Kemikaliekontrollen, Landbohøjskolen, Statsfrøkontrollen m. fl.

SUMMARY

The Danish Institute for Weed Research, 1956

The experimental work comprised partly the research tasks relating to weed control and defoliation, as indicated in the working plan for 1956—57, partly the testing of new chemical agents and partly the retesting of preparations previously recognized. In all 176 field experiments and 46 laboratory experiments were carried out.

In 1956 24 new preparations, among which were 9 hormone preparations 2 DNOC, 2 CMU, 2 Monochloroacetic acid, 1 NPA, 1 aminotriazole, 1 DCU, 1 dichlorpropionic acid, 1 pentachlorphenol, 1 TCA, 1 triazin and 2 preparation with an other chemical composition, were notified.

In 1955 it was ascertained that the vermin-killing agents malathion and parathion enhanced the effects of hormone, dinoseb, and DNOC preparations. It was ascertained that the effective compounds as well as the spreaders and solvents that form part of the vermin-killing agents mentioned, were capable of enhancing the effect. Moreover, it was ascertained that at least one week must pass between the spraying with one of the above-mentioned verminkilling agents and the spraying with a weed-killing preparation.

Experiments with *MCPB* and *DCPB* showed a milder effect on white clover and red clover than the ordinary hormone preparations. Lucerne, medick, and bird's-foot trifoil were, however, heavily damaged by MCPB.

Trichloroacetic acid and *dichloro-propionic acid* showed a rather heavy effect on the ordinary couch grass. This applied especially when a soil preparation was made before the spraying.

Informative Activities

In 1956 the number of inquiries and of printed directions sent out reached the figures given on page 622.

The list of recognized preparations was issued in January, 1956. In the course of the year a report, no. 524, dealing with »Weed Control in Peas with Dinoseb (Dinitrobutylphenol) and MCPA (4 Chloro-2 Methylfenoxyacetic Acid)«, was published. In connection with the report a brief leaflet, Leaflet No. 507, entitled »Experiments with Control in Peas«, was published.

Furthermore, three new leaflet were published, viz. Leaflet No. 481 entitled »Weed Control in Fibre Flax with Chemical Agents«, Leaflet No. 559 »Weed Control in Seed Flax with Chemical Agents«, and Leaflet No. 549 »Defoliation of Crops«.

In collaboration with »Landbrugets Informations Kontor« (The Agricultural Information Bureau) new editions of the pamphlets »The Autumn Treatment of the Stubble Field« and »The Wild Oat« were issued.

During the year 24 lectures, three of which were radio lectures, were given; besides 15 specialist articles were written.

The Danish Institute for Weed Research held in February two courses for advisers and staffs of machine pools, one at Roskilde, which was attended by about 225 persons, and one at Horsens, which was attended by about 325 persons.

Questionnaires about the effects in practice of chemical agents were

completed by 111 persons. The results were published in »Dansk Landbrug«, issue no. 43, of 25th October, 1956.

The Occurence of Weeds and their Control

The early part of the spraying season of 1956 was windy and cool. This caused drifting by wind and resulted in an inferior effect in winter crops and in seed-grass.

Agropyrum repens was rather widely distributed. The best method of control is ploughing with a stirring plough, the offshoots being afterwards harrowed up.

Wild Oat. In cooperation with the advisers investigations were commenced of the types of wild oat occurring in this country. Avena elatior var. tuberosa is found to be a very harmful weed in certain places. Experiments with a view to its control have been commenced.

Brief Survey of 10 Years' Activities

The Danish Institute for Weed Research was established on 1st April, 1946, and thus the Institute had existed for 10 years on 1st April, 1956.

As a result of the introduction of very effective chemical agents and thanks to contributions from various quarters in regard to experiments and treatment the fields have during that period become far more free from weeds than they used to be.

A number of weeds resistant to the hormone treatment have, however, got more and more conspicuous. The experimental work in future ought therefore to be concentrated on finding agents and methods for the control of them.

The Experimental Work

The number of preparations notified for testing as well as that of the field and laboratory experiments carried out during the 10-year period elapsed will appear from the lists on page 629.

The Informative Activities

The informative activities have comprised the preparation of reports, treatises, brief leaflet, and books, in addition to replies to inquiries, brief articles in the specialist press, lectures, and the holding of courses.

A total of 9 reports and treatises and 16 leaflet were published, and, furthermore, 3 books have been written. See page 630—631.

The figure for inquidies answered appears on page 631 and a list

of courses, lectures, and specialist articles specified for each year is found on page 633. As early as 1946 the gathering of exhibition material comprising pictures of weeds as well as illustrations of the effects of the weed-killing preparations, was begun. This material has in the course of the years been sent out to a great number of exhibitions for plant cultivation.

The Danish Institute for Weed Research has contributed towards the production of two comprehensive series of exhibition material, which have been circulated by »Landbrugets Informations Kontor« (The Agricultural Information Bureau), one series dealing with weed control in general and another series dealing with the control of wild oat-grass. Finally, it has cooperated in the production of two films, »Chemical Warfare against Weeds« and »Dangerous Wild Oat«.

Forsøg med ukrudtsbekæmpelse i kartofler

Ved Ole Permin og H. Ingv. Petersen

548. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Forsøgene, der omtales i denne beretning har haft til formål at undersøge mulighederne for at lette arbejdet med kartoflernes renholdelse ved sprøjtning med hormonpræparater og ved udstrakt anvendelse af mekaniske hjælpemidler. Foreløbige resultater er meddelt i 537. meddelelse. Beretningen er udarbejdet af assistent *Ole Permin* og afdelingsbestyrer *H. Ingv. Petersen.*

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

OVERSIGT OVER INDHOLDET

	Side
I. Sprøjtning med hormonpræparater (M og D-hormon) i kartofler	638
1. Forsøgsforhold	639
2. Forsøg med forskellige sprøjtetider	639
3. Forsøg med stigende mængder	642
4. Deformiteter	646
5. Kvalitetsbedømmelse	647
6. Eftervirkning	649
II. Forsøg med mekanisk renholdelse af kartofler	654
III. Sammendrag	656
Summary	657

I. Sprøjtning med hormonpræparater i kartofler

For at undersøge mulighederne for anvendelse af hormonpræparater til ukrudtsbekæmpelse i kartofler, er der ved statens forsøgsstationer: *Jyndevad*, *Studsgaard* og *Tylstrup* samt ved *Statens Ukrudtsforsøg* i årene 1949—55 udført forsøg med sprøjtning med hormonpræparater i kartofler på forskellige tidspunkter. Endvidere er der i årene 1951—55 ved *Jyndevad*, *Lyngby*, *Studsgaard* og ved *Statens Ukrudtsforsøg* udført forsøg med anvendelse af stigende mængder hormonpræparater i kartofler ved sprøjtning før fremspiringen.

I begge forsøgsserier er der benyttet både M- og D-typen. For-

søgene er hovedsagelig udført på sandmuld, ved Lyngby dog på let lermuld og i enkelte tilfælde ved Statens Ukrudtsforsøg på ret svær lerjord.

1. FORSØGSFORHOLD

Forsøgene er anlagt som rækkeforsøg med 4 fællesparceller à 25—30 m², og der er benyttet 1000 liter sprøjtevædske pr. ha.

Ved bedømmelse af forsøgene er der foretaget udbyttebestemmelse af knolde og tørstof, og fra hvert forsøgsled er der udtaget en prøve til kvalitetsbedømmelse, der er udført ved Tylstrup. Endvidere er der fra hvert forsøgsled opbevaret læggemateriale til undersøgelse af kartoflernes spiring og vækst det følgende år.

Af sorter har man på Jyndevad benyttet Majestic alle årene, medens Bintje er benyttet i de øvrige forsøg bortset fra et enkelt forsøg med King Edward og et forsøg med Up to date.

Til bedømmelse af virkningen på ukrudtet er der foretaget optælling og bestemmelse af fremtrædende ukrudtsplanter på $2 \times \frac{1}{4}$ m² eller på 2×2 løbende meter række pr. parcel. Ved omregning er der regnet med, at antal ukrudtsplanter på to løbende meter række svarer til antal ukrudtsplanter på een m². Optællingen er foretaget, når den fulde virkning af behandlingen kunne konstateres. Der er foretaget radrensning og håndhakning i forsøgene, så vidt muligt ens for alle parcellerne i de enkelte forsøg og således, at virkningen af forsøgsbehandlingen ikke er udvisket.

2. FORSØG MED FORSKELLIGE SPRØJTETIDER

Der er anvendt 1 kg virksomt stof pr. ha af M- og D-hormon, og forsøgene er sprøjtet efter følgende plan:

a. Ubehandlet
b. Sprøjtning 2—4 dage efter lægningen
c. Sprøjtning ved kartoflernes fremspiring
d. Sprøjtning når kartoflerne er 4—6 cm høje
e. Sprøjtning ved begyndende blomstring

Der er ialt udført 16 forsøg med M-hormon og 20 forsøg med D-hormon, og det gennemsnitlige udbytteresultat er anført i tabel 1.

Tabel 1. Virkningen af M- og D-hormon på kartoflernes knold- og tørstofudbytte ved sprøjtning på forskellige tidspunkter

The effect of MCPA and DCPA on the tubers and the dry-matter yield of potatoes by spraying at different points of time.

1 kg virksomt stof pr. ha (1 kilo/hectare effective substance)	M-hormon MCPA (Na)				D-hormon DCPA (Na)			
	hkg pr. ha		forholdstal (relative figures)		hkg pr. ha		forholdstal (relative figures)	
	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)
Antal forsøg (Number of exp.)	16	10			20	15		
Ubehandlet (Untreated)	241	55.5	100	100	282	59.7	100	100
Spr. 2—4 dage efter lægningen (Sprayed 2 to 4 dayes after planting)	248	57.9	103	104	284	60.3	101	101
Spr. ved fremspiringen (Sprayed at sprouting)	249	57.6	103	104	277	58.3	98	98
Spr. på 4—6 cm høje planter (Sprayed on plants 4 to 6 cm. high)	236	53.8	98	97	257	53.2	91	89
Spr. ved begyndende blomstring (Sprayed at the initial stage of flowering)	233	54.9	97	99	271	57.5	96	96

Det fremgår af resultaterne i tabel 1, at anvendelse af M-hormon ved de to første sprøjtetider har øget knoldudbyttet med 3 pct., medens sprøjtning på de senere trin af planternes udvikling har haft negativ virkning. Sprøjtning med D-hormon har medført en udbyttenedgang, undtagen ved sprøjtning 2—4 dage efter lægningen.

Resultatet af 10 forsøg med M-hormon og af 6 forsøg med D-hormon, hvor der er foretaget optælling af ukrudtsplanter, er anført i tabel 2.

I forsøgene med M-hormon er der i gennemsnit i ubehandlet 56 ukrudtsplanter pr. løbende meter række varierende fra 10 til 204 pr. løbende meter række, og i forsøgene med D-hormon er der i

Tabel 2. Virkningen af M- og D-hormon på udbyttet af kartofler og på ukrudt ved sprøjtning på forskellige tidspunkter

The effect of MCPA and DCPA on the yield of potatoes and on the weeds by spraying at different points of time.

1 kg virksomt stof pr. ha (1 kilo/hectare effective substance) Antal forsøg (Number of exp.)	M-hormon MCPA (Na)					D-hormon DCPA (Na)				
	hkg pr. ha		forholdstal (relative figures)			hkg pr. ha		forholdstal (relative figures)		
	knolde (tubers) 10	tørstof (dry-matter) 7	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)	ukrudt[1] (weeds) 10	knolde (tubers) 6	tørstof (dry-matter) 4	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)	ukrudt[2] (weeds) 6
Ubehandlet (Untreated).....	237	48.9	100	100	100	321	67.3	100	100	100
Spr. 2—4 dage efter lægningen (Sprayed 2 to 4 days after planting)	246	52.4	104	107	64	331	70.0	103	104	62
Spr. ved fremspiringen..... (Sprayed at sprouting)	246	52.3	104	107	44	335	70.7	104	105	45
Spr. på 4—6 cm høje planter.. (Sprayed on plants 4 to 6 cm. high)	234	48.7	99	100	53	306	61.7	95	92	45
Spr. ved beg. blomstring..... (Sprayed at the initial stage of flowering)	233	49.7	98	102	64[3]	325	67.2	101	100	61[3]

1. Gennemsnit 56 ukrudtsplanter pr. løb. meter i ubehandlet (Average 56 weed-plants per running metre in untreated).
2. Gennemsnit 16 ukrudtsplanter pr. løb. meter i ubehandlet (Average 16 weed-plants per running metre in untreated).
3. Gennemsnit af 5 forsøg (Average of 5 experiments).

gennemsnit i ubehandlet fundet 16 ukrudtsplanter, varierende fra 4 til 28 pr. løbende meter række.

Behandling med M-hormon 2—4 dage efter lægningen og ved fremspiringen har givet det samme merudbytte, men ved sprøjtning ved fremspiringen er der dræbt 56 pct. af ukrudtet mod 36 pct. ved behandling 2—4 dage efter lægningen. Dette forhold skyldes, at det meste af ukrudtet er spiret frem ved kartoflernes fremspiring, og på dette stadium er ukrudtsplanterne meget følsomme over for påvirkning af hormonpræparater.

Virkningen af M- og D-hormon har været den samme ved de to første sprøjtetider, men ved tredie sprøjtetid, der blev udført

på 4—6 cm høje kartoffelplanter, har D-hormon reduceret ukrudtsbestanden med 55 pct. og givet en udbyttenedgang på 5 pct., medens M-hormon har reduceret ukrudtsbestanden med 47 pct. og givet en udbyttenedgang på 1 pct.

Ved sidste sprøjtetid, d. v. s. ved begyndende blomstring, har optælling af ukrudtsplanter ikke altid kunnet gennemføres, da man i nogle tilfælde har set sig nødsaget til at luge kartoflerne inden sprøjtningen. I de øvrige forsøgsled er bestemmelsen af ukrudtsmængden foretaget, når den fulde virkning på ukrudtet kunne konstateres, efter den sprøjtning der blev udført, da kartoflerne var 4—6 cm høje.

De mest fremtrædende ukrudtsplanter var: pileurt, gåsefod, svinemælde, alm. fuglegræs, alm. kvik, hyrdetaske, stedmoderblomst og vild spergel. Blandt disse er gåsefod, svinemælde og hyrdetaske følsomme, spergel og pileurter er mindre følsomme. Vejpileurt, alm. fuglegræs og stedmoderblomst må betegnes som ret modstandsdygtige, medens alm. kvik ikke påvirkes.

Det forhold, at der i forsøgene er forekommet et betydeligt antal forskellige ukrudtsplanter, giver forklaringen på, at 1 kg virksomt stof pr. ha af M-hormon kun har dræbt gennemsnitligt 56 pct. af ukrudtet ved sprøjtning på et tidspunkt, da ukrudtsplanterne ellers er mest følsomme.

Forsøgene viser således, at sprøjtning, når kartoflerne er ved at bryde igennem jordoverfladen, er det gunstigste sprøjtetidspunkt, men som det fremgår af det følgende, kan der ved behandling på dette tidspunkt også fremkomme deformering af kartoffeltoppene.

3. FORSØG MED STIGENDE MÆNGDER

Forsøgene er sprøjtet umiddelbart før fremspiringen efter følgende plan:

a. Ubehandlet
b. ½ kg virksomt stof pr. ha
c. 1 kg virksomt stof pr. ha
d. 2 kg virksomt stof pr. ha
e. 4 kg virksomt stof pr. ha

Tabel 3. Virkningen af M- og D-hormon på kartoflernes knold- og tørstofudbytte ved sprøjtning med stigende mængder virksomt stof umiddelbart før kartoflernes fremspiring

The effect of MCPA and DCPA on the tubers and the dry-matter yield of potatoes by spraying just before the sprouting with increasing quantities.

Behandling: (Treatment:) Antal forsøg (Number of exp.)	M-hormon MCPA (Na)				D-hormon DCPA (Na)			
	hkg pr. ha		forholdstal (relative figures)		hkg pr. ha		forholdstal (relative figures)	
	knolde (tubers) 19	tørstof (dry-matter) 17	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)	knolde (tubers) 14	tørstof (dry-matter) 12	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)
Ubehandlet (Untreated).....	326	67.7	100	100	315	63.1	100	100
Spr. med ½ kg virksomt stof pr. ha (Sprayed with ½ kilo effective substance per hectare)	329	68.5	101	101	312	62.6	99	99
Spr. med 1 kg virksomt stof pr. ha (Sprayed with 1 kilo effective substance per hectare)	329	68.3	101	101	311	62.4	99	99
Spr. med 2 kg virksomt stof pr. ha (Sprayed with 2 kilo effective substance per hectare)	322	66.4	99	98	306	60.9	97	97
Spr. med 4 kg virksomt stof pr. ha (Sprayed with 4 kilo effective substance per hectare)	312	64.4	96	96	293	58.2	93	92

Der er udført 19 forsøg med M-hormon og 14 forsøg med D-hormon. Det gennemsnitlige udbytteresultat er vist i tabel 3.

Det fremgår, at dosering på ½ og 1 kg virksomt stof af M-hormon pr. ha har givet en lille udbyttestigning, medens D-hormon i tilsvarende mængder har givet en mindre udbyttenedgang.

I 8 forsøg behandlet med M-hormon er der foretaget optælling af ukrudtsplanter. Der fandtes fra 4—55 eller i gennemsnit 25 ukrudtsplanter pr. løbende meter række i ubehandlet, og i forsøgene behandlet med D-hormon fandtes i 5 forsøg fra 7—66 eller i gennemsnit 28 ukrudtsplanter pr. løbende meter række i de ubehandlede parceller. Resultaterne er anført i tabel 4.

Ved en dosering på ½ kg og 1 kg virksomt stof pr. ha af M-hor-

Tabel 4. Virkningen af M- og D-hormon på udbyttet af kartofler og på ukrudt ved sprøjtning med stigende mængder virksomt stof umiddelbart før kartoflernes fremspiring

The effect of MCPA and DCPA on the yield of potatoes and on the weeds by spraying just before the sprouting with increasing quantities of effective substance.

Behandling: (Treatment):	M-hormon gns. 8 forsøg MCPA (Na) (Average 8 exp.)					D-hormon gns. 5 forsøg DCPA (Na) (Average 5 exp.)				
	hkg. pr. ha		forholdstal (relative figures)			hkg. pr. ha		forholdstal (relative figures)		
	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)	ukrudt[1] (weeds)	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)	ukrudt[2] (weeds)
Ubehandlet (Untreated).....	320	67.5	100	100	100	319	67.8	100	100	100
Spr. med ½ kg virks. stof pr. ha (Sprayed with ½ kilo effective substance per hectare)	328	68.5	103	101	57	319	67.6	100	100	67
Spr. med 1 kg virks. stof pr. ha (Sprayed with 1 kilo effective substance per hectare)	331	69.2	103	103	34	316	66.7	99	98	48
Spr. med 2 kg virks. stof pr. ha (Sprayed with 2 kilo effective substance per hectare)	325	67.5	102	100	25	307	63.9	96	94	39
Spr. med 4 kg virks. stof pr. ha (Sprayed with 4 kilo effective substance per hectare)	311	64.5	97	96	16	299	62.1	94	92	26

1. Gennemsnit 25 ukrudtsplanter pr. løbende meter i ubehandlet.
2. » 28 » » » » » » »
1. Average 25 weed-plants per running metre in untreated.
2. » 28 » » » » » » »

mon er der høstet et tydeligt merudbytte. Mængden, 1 kg virksomt stof pr. ha, har givet det bedste resultat, og ukrudtsbestanden er reduceret med 66 pct. Det ses af tallene, at M-hormon har haft større virkning over for ukrudtet end D-hormon. Dette forhold kan forklares ved ukrudtsbestandens vekslende sammensætning, idet forsøgene med de to typer af hormonpræparater er udført på forskellige arealer.

I 5 forsøg behandlet med M-hormon og i 3 forsøg sprøjtet med D-hormon fandtes der ikke ukrudt. I disse forsøg er der således mulighed for at bedømme hormonpræparaternes virkning på

Tabel 5. Virkningen af M- og D-hormon på udbyttet af rene kartoffelafgrøder ved sprøjtning med stigende mængder virksomt stof umiddelbart før kartoflernes fremspiring

The effect of MCPA and DCPA on the yield of clean potatocultures by spraying just before the sprouting with increasing quantities of effective substance.

Behandling: (Treatment):	M-hormon gns. 5 forsøg ingen ukrudt MCPA (Na) (average 5 exp. no weeds)				D-hormon gns. 3 forsøg ingen ukrudt DCPA (Na) (average 3 exp. no weeds)			
	hkg pr. ha		forholdstal (relative figures)		hkg pr. ha		forholdstal (relative figures)	
	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)
Ubehandlet (Untreated).....	345	68.2	100	100	310	59.5	100	100
Spr. med ½ kg virksomt stof pr. ha (Sprayed with ½ kilo effective substance per hectare)	342	67.9	99	100	302	58.5	97	98
Spr. med 1 kg virksomt stof pr. ha (Sprayed with 1 kilo effective substance per hectare)	342	67.9	99	100	303	58.2	98	98
Spr. med 2 kg virksomt stof pr. ha (Sprayed with 2 kilo effective substance per hectare)	335	65.9	97	97	299	57.3	96	96
Spr. med 4 kg virksomt stof pr. ha (Sprayed with 4 kilo effective substance per hectare)	322	64.8	93	95	288	54.3	93	91

udbyttet i rene kartoffelafgrøder. Det gennemsnitlige udbytteresultat er anført i tabel 5.

Det fremgår, at M-hormon er mere skånsomt end D-hormon over for kartoflerne. En dosering på ½ og 1 kg virksomt stof pr. ha af M-hormon har således ikke nedsat udbyttet af kartoflerne. Det ses endvidere af tabellen, at den mængde M-hormon, der skader kartoflerne så meget, at det får nævneværdig indflydelse på udbyttet, ligger mellem 1 og 2 kg virksomt stof pr. ha, hvilket giver en vis sikkerhedsmargin for anvendelse af 1 kg virksomt stof pr. ha.

4. DEFORMITETER

I marken ses skadevirkningen på kartoflerne som deformerede toppe og blade. Opstaede deformiteter kan kort beskrives således: ret hurtigt efter behandlingen kan der fremkomme en kortvarig forlængelse af stænglerne med ufuldstændig bladudvikling. Småbladene bliver i reglen smallere end normale blade, og deres form og stilling er også ofte afvigende. Mellemsmåbladene får derimod ofte en kraftig udvikling, og dette kan give bladet et mere eller mindre lukket udseende, således at sortbestemmelsen van-

Kartoffel: Smalle småblade. Kraftig udvikling af mellembladene
(Potato: Narrowed leaflets. Vigorus development of the entervening leaves).

skeliggøres. Undertiden rynkes og kruses småbladene, ligesom hele toppen kan krølle, omtrent som ved angreb af virussygdomme, f. eks. rynkesyge og krøllemosaik.

Disse karakteristiske symptomer fremkommer ved behandling både med M- og D-hormon, men D-hormon forårsager stærkere deformering og ødelæggelser af toppen end M-hormon. Kartoflerne skades mest, hvis de behandles på et tidspunkt, da de er i stærk vækst, for eksempel når de er 4—6 cm høje. Deformeringerne viser sig kort efter sprøjtningen, men planterne retter sig senere mere eller mindre, alt efter den behandlede afgrødes vækstvilkår. Antallet af deformerede toppe og symptomernes tydelighed øges stærkt med stigende dosering.

Ved sprøjtning med 1 kg virksomt stof pr. ha i tidsrummet fra 2—4 dage efter lægningen og til umiddelbart før de første kartoffelspirer bryder frem, er deformering sjælden, men kan dog forekomme. Sprøjtes kartoflerne først ved fremspiringen, må der regnes med, at deformiteternes antal stiger med antallet af skud, der er fremme og rammes direkte.

Arealer til fremavl af læggekartofler bør derfor ikke behandles med hormonpræparater, da disse ukrudtsmidler kan frembringe deformiteter på kartoflernes blade og toppe, der ikke eller vanskeligt lader sig skelne fra symptomer frembragt af forskellige vira.

5. KVALITETSBEDØMMELSE

Til bedømmelse af de behandlede kartoflers kvalitet er der ved Tylstrup forsøgsstation udført kogeprøver, og i tilknytning hertil er der givet karakterer for udkogning, mørkfarvning og smag efter følgende skalaer:

udkogning 0—10, 0 = ingen udkogning
mørkfarvning 1—10, 1 = ingen mørkfarvning
smag 1—10, hvor 10 angiver den bedste smag

Kartoflernes konsistens er undersøgt i 20 knolde. Der er skelnet mellem tør, fugtig og våd, men i de undersøgte prøver fandtes ingen tørre kartofler, hvorfor kun det gennemsnitlige antal fugtige kartofler er anført i tabel 6—7 sammen med de øvrige resultater af kvalitetsbedømmelsen.

Tabel 6. Virkningen af M- og D-hormon på kartoflernes kvalitet ved sprøjtning på forskellige tidspunkter

The effect of MCPA and DCPA on the quality of the potatoes by spraying at different point of time.

1 kg virksomt stof pr. ha (1 kilo effective substance per hectare)	M-hormon gns. 14 forsøg MCPA (Na) (average 14 exp.)				D-hormon gns. 14 forsøg DCPA (Na) (average 14 exp.)			
	udkogning 0—10 (boiling to a mash)	mørkfarvning 1—10 (dark-colouring)	smag 1—10 (taste)	konsistens (consistency)[1]	udkogning 0—10 (boiling to a mash)	mørkfarvning 1—10 (dark-coloring)	smag 1—10 (taste)	konsistens (consistency)[1]
Ubehandlet (Untreated).....	1.9	2.0	7.5	18.7	0.9	2.2	6.9	17.4
Spr. 2—4 dage efter lægningen.. (Sprayed 2—4 dayes after plant.)	2.0	2.1	7.4	18.8	1.0	2.4	6.8	17.6
Spr. ved fremspiringen..... (Sprayed at sprouting)	2.0	2.1	7.4	18.6	0.9	2.4	6.4	17.7
Spr. på 4—6 cm høje planter.. (Sprayed on plants 4—6 cm. high)	1.6	2.1	7.3	18.8	0.9	2.3	6.4	18.2
Spr. ved beg. blomstring..... (Sprayed at the initial stage of flowering)	1.5	2.3	7.1	18.6	0.8	2.4	5.4	17.7

1. Numbers of moist potatoes out of 20.

Det fremgår af resultaterne, at der i forsøgene med sprøjtning på forskellige tidspunkter såvel som i forsøgene med stigende mængder hormonpræparater ikke er sket nogen ændring, hvad udkogning, mørkfarvning og konsistens angår.

Ved sen sprøjtning, det vil sige ved begyndende blomstring, har anvendelse af 1 kg virksomt stof af M-hormon pr. ha ikke påvirket smagen væsentligt, medens behandlingen med 1 kg virksomt stof af D-hormon pr. ha har medført en forringelse af denne.

Behandling med M-hormon på de øvrige anførte tidspunkter har ikke medført nogen ændring i smagen, og af tabel 7 fremgår det, at man ved behandling umiddelbart før fremspiringen skal helt op mellem 2 og 4 kg virksomt stof pr. ha, før smagen påvirkes i uheldig retning.

Tabel 7. Virkningen af M- og D-hormon på kartoflernes kvalitet ved sprøjtning med stigende mængder virksomt stof umiddelbart før kartoflernes fremspiring

The effect of MCPA and DCPA on the quality of the potatoes by spraying just before the sprouting with increasing quantities of effective substance.

Behandling: (Treatment:)	M-hormon gns. 14 forsøg MCPA (Na) (average 14 exp.)				D-hormon gns. 11 forsøg DCPA (Na) (average 11 exp.)			
	udkogning 0—10 (boiling to a mash)	mørkfarvning 1—10 (dark-colouring)	smag 1—10 (taste)	konsistens (consistency)[1]	udkogning 0—10 (boiling to a mash)	mørkfarvning 1—10 (dark-colouring)	smag 1—10 (taste)	konsistens (consistency)[1]
Ubehandlet (Untreated).....	1.6	2.3	7.4	18.3	1.0	2.2	7.2	18.1
Spr. med ½ kg virksomt stof pr.ha (Sprayed with ½ kilo effective substance per hectare)	1.2	2.3	7.4	17.9	1.0	2.3	7.1	18.1
Spr. med 1 kg virksomt stof pr. ha (Sprayed with 1 kilo effective substance per hectare)	1.1	2.4	7.2	17.8	0.9	2.4	7.0	18.2
Spr. med 2 kg virksomt stof pr. ha (Sprayed with 2 kilo effective substance per hectare)	1.3	2.3	7.1	18.1	0.7	2.4	6.9	18.4
Spr. med 4 kg virksomt stof pr. ha (Sprayed with 4 kilo effective substance per hectare)	1.2	2.4	6.7	18.3	0.8	2.4	6.7	18.4

1. Numbers of moist potatoes out of 20.

6. EFTERVIRKNING

Som tidligere omtalt deformeres kartoffelplanterne ved sprøjtning med hormonpræparater. Hvorvidt dette forhold kan få indflydelse på kartoflernes vækst og udvikling det følgende år, er undersøgt, idet der af en prøve fra hvert forsøgsled er foretaget observationer over kartoflernes spiring og udvikling, ligesom knoldudbytte og tørstofindhold er konstateret.

I almindelighed er der fra hvert forsøgsled opbevaret en prøve, der var stor nok til en parcel på ca. 22 m², dog er der på Studsgaard opbevaret læggemateriale nok til 3 fællesparceller à ca. 15

Tabel 8. Virkningen af M- og D-hormon på kartoflernes udbytte året efter sprøjtningen, der udførtes på forskellige tidspunkter

The effect of MCPA and DCPA on the yield of potatoes the year after the sprayings, that were carried out at different points of time.

1 kg virksomt stof pr. ha (1 kilo effective substance per hectare)	M-hormon gns. 7 forsøg MCPA (Na) (average 7 exp.)		D-hormon gns. 12 forsøg DCPA (Na) (average 12 exp.)			
	hkg pr. ha	forholdstal (relative figures)	hkg pr. ha		forholdstal (relative figures)	
	knolde (tubers)	knolde (tubers)	knolde (tubers)	tørstof[1] (dry-matter)	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)
Ubehandlet (Untreated).....	283	100	295	50.5	100	100
Spr. 2—4 dage efter lægningen .. (Sprayed 2—4 dayes after planting)	283	100	314	54.7	106	108
Spr. ved fremspiringen..... (Sprayed at sprouting)	288	102	313	51.8	106	103
Spr. på 4—6 cm høje planter ... (Sprayed on plants 4—6 cm. high)	292	103	320	50.8	108	101
Spr. ved begyndende blomstring (Sprayed at the initial stage of flowering)	280	99	323	51.1	109	101

1. Gennemsnit af 7 forsøg. (Average of 7 exp.).

m^2 pr. forsøgsled. Det gennemsnitlige udbytteresultat for samtlige udførte forsøg er vist i tabel 8 og 9.

Forsøg med det lille læggemateriale har, som man kunne vente det, givet noget svingende udbytteresultater, men det er dog tydeligt, at behandling med hormonpræparater ingenlunde giver anledning til udbyttenedgang.

I forsøgene er der ikke konstateret nogen synlig forskel på spiring og udvikling, ligesom der heller ikke er konstateret nogen form for deformering af kartoffeltoppene.

Af tabel 10 og 11 ses det, at forsøgsbehandlingerne heller ikke har forårsaget nogen ændring i tørstofindholdet eller i plantetallet. Dette gælder både i hovedforsøgene og i forsøgene med eftervirkning.

Tabel 9. Virkningen af M- og D-hormon på kartoflernes udbytte året efter sprøjtningen, der udførtes med stigende mængder virksomt stof umiddelbart før kartoflernes fremspiring

The effect of MCPA and DCPA on the yield of potatoes the year after sprayings, that were carried out just before the sprouting with increasing quantities of effective substance.

Behandling: (Treatment:)	M-hormon gns. 11 forsøg MCPA (Na) (average 11 exp.)				D-hormon gns. 11 forsøg DCPA (Na) (average 11 exp.)			
	hkg pr. ha		forholdstal (relative figures)		hkg pr. ha		forholdstal (relative figures)	
	knolde (tubers)	tørstof[1] (dry-matter)	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)	knolde (tubers)	tørstof[1] (dry-matter)	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)
Ubehandlet (Untreated).....	264	45.8	100	100	281	48.3	100	100
Spr. med ½ kg virksomt stof pr. ha (Sprayed with ½ kilo effective substance per hectare)	270	47.9	102	105	287	48.7	102	101
Spr. med 1 kg virksomt stof pr. ha (Sprayed with 1 kilo effective substance per hectare)	276	47.4	105	103	277	47.8	99	99
Spr. med 2 kg virksomt stof pr. ha (Sprayed with 2 kilo effective substance per hectare)	270	47.3	102	103	281	50.0	100	104
Spr. med 4 kg virksomt stof pr. ha (Sprayed with 4 kilo effective substance per hectare)	272	47.6	103	104	284	50.2	101	104

1. Gennemsnit af 7 forsøg. (Average of 7 exp.).

Tabel 10. Virkningen af M- og D-hormon på kartoflernes tørstofprocent og planteantal i forsøgsåret og året efter sprøjtningen, der udførtes på forskellige tidspunkter

The effect of MCPA and DCPA on the dry-matter percentage of potatoes and number of plants in the year of experiment and in the year after the sprayings, that were carried out at different points of time.

1 kg virksomt stof pr. ha (1 kilo effective substance per hectare)	M-hormon MCPA (Na)			D-hormon DCPA (Na)			
	hovedfors. (principal experiment)		efter-virkning (after-effect)	hovedforsøg (principal experiment)		eftervirkning (after-effect)	
	pct. tørstof (pct. dry-matter)	1000 planter pr. ha (thousand plants per hectare)	1000 planter pr. ha (thousand plants per hectare)	pct. tørstof (pct. dry-matter)	1000 planter pr. ha (thousand plants per hectare)	pct. tørstof (pct. dry-matter)	1000 planter pr. ha (thousand plants per hectare)
Antal forsøg (Number of exp.)	10	14	5	15	20	7	10
Ubehandlet (Untreated) .	20.71	42.0	55.2	19.66	43.3	18.95	49.0
Spr. 2—4 dage efter lægn. (Sprayed 2 to 4 dayes after planting)	20.68	42.8	56.1	19.69	43.2	18.95	49.5
Spr. ved fremspiringen . . (Sprayed at sprouting)	20.74	42.9	55.7	19.52	43.2	18.89	49.3
Spr. på 4—6 cm høje planter. . . . . (Sprayed on plants 4 to 6 cm. high)	20.58	42.8	55.9	19.27	42.8	18.79	49.6
Spr. ved beg. blomstring. (Sprayed at the initial stage of flowering)	21.06	42.8	55.8	19.74	43.0	18.85	49.4

Tabel 11. Virkningen af M- og D-hormon på kartoflernes tørstofprocent og planteantal i forsøgsåret og i året efter sprøjtningen, der udførtes med stigende mængder virksomt stof umiddelbart før fremspiringen

The effect of MCPA and DCPA on the dry-matter percentage of potatoes and number of plants in the year of experiment and in the year after the sprayings, that were carried out just before the sprouting with increasing quantities of effective substance.

	M-hormon MCPA (Na)				D-hormon DCPA (Na)			
	hovedforsøg (principal experiment)		eftervirkn. (after-effect)		hovedforsøg (principal experiment)		eftervirkn. (after-effect)	
	pct. tørstof (pct. dry-matter)	1000 planter pr. ha (thousand plants per hectare)	pct. tørstof (pct. dry-matter)	1000 planter pr. ha (thousand plants per hectare)	pct. tørstof (pct. dry-matter)	1000 planter pr. ha (thousand plants per hectare)	pct. tørstof (pct. dry-matter)	1000 planter pr. ha (thousand plants per hectare)
Antal forsøg (Number of experiments)	17	18	7	8	11	14	7	8
Ubehandlet (Untreated)...	20.15	45.5	19.38	44.7	19.62	43.9	19.39	44.5
Spr. med ½ kg virksomt stof pr. ha..... (Sprayed with ½ kilo effective substance)	20.18	45.7	19.39	44.2	19.68	44.3	19.40	44.9
Spr. med 1 kg virksomt stof pr. ha..... (Sprayed with 1 kilo effective substance)	20.13	45.9	19.25	44.7	19.58	44.1	19.31	44.0
Spr. med 2 kg virksomt stof pr. ha..... (Sprayed with 2 kilo effective substance)	20.12	45.5	19.22	45.1	19.42	44.4	19.42	44.8
Spr. med 4 kg virksomt stof pr. ha..... (Sprayed with 4 kilo effective substance)	20.17	45.7	19.43	44.3	19.46	44.1	19.35	44.5

Tabel 12. Virkningen på udbyttet ved forskellig renholdelse af kartofler på sandmuld

The effect of different removal of weeds on the yield of potatoes grown on sandmould.

	hkg pr. ha (hkg per hectare)		Forholdstal (relative figures)		1000 planter pr. ha (thousand plants per hectare)	Karakterer for ukrudt (weed-marks)
	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)	knolde (tubers)	tørstof (dry-matter)		0—10, 10 = mest ukrudt (largest amount of weeds)
Antal forsøg (Number of experiments)	7	6	7	6	6	4
a. Ubehandlet, hyppet (Earthed up)	259	53.3	100	100	44.5	8.0
b. Radrenset een gang, hyppet (Cultivated once between rows, earthed up)	268	56.0	103	105	45.0	5.9
c. Radrenset, håndhakket og hyppet (Cultivated between rows, hand hoed, earthed up)	288	59.3	111	111	45.2	0.9
d. Dækket, ukrudtsharvet, 1—2 gange håndhakket, radrenset og hyppet (Covered, weed-harrowed once or twice, hand-hoed, cultivated between rows, and earthed up)	293	59.9	113	112	45.4	0.8

II. Forsøg med mekanisk renholdelse af kartofler

Forsøgene er udført ved *Lundgaard*, *Spangsbjerg* og *Siudsgaard*. Ved alle tre stationer har forsøgene ligget på sandmuld og er udført som rækkeforsøg med 4 fællesparceller à 25 m².

Følgende sorter er anvendt i forsøgene: Majestic, Dianella og Up to date. Der er foretaget udbyttebestemmelse, og til bedømmelse af virkningen på ukrudtet er der givet karakterer efter skalaen 0—10, hvor 10 = mest ukrudt.

Der er ialt gennemført 7 forsøg efter følgende plan:

a. Ubehandlet, hyppet
b. Radrenset een gang, hyppet
c. Fuldstændig renholdelse ved radrensning og håndhakning, hyppet

d. Der hyppes eller pløjes en fure ind over rækkerne ca. 14 dage efter lægningen, senere ukrudtsharves der 1 à 2 gange (hvis kartoflerne er ved at bryde igennem, benyttes harven med tænderne opad). Noget senere håndhakkes og radrenses, og sluttelig hyppes kartoflerne.

I de ubehandlede parceller er kartoflerne hyppet samtidig med kartoflerne i de øvrige forsøgsled. I forsøgsled b er der foretaget en radrensning før hypningen. Fuldstændig renholdelse af kartoflerne, forsøgsled c, er foretaget enten ved radrensning to gange og håndhakning een gang eller ved radrensning een gang og håndhakning to gange. I forsøgsled d er renholdelse foretaget ved meget grundig jordbehandling med markredskaber samt ved een eller to gange håndhakning.

Det fremgår af resultaterne i tabel 12, at kartoflerne er taknemmelige for god renholdelse og endvidere, at renholdelse i stor udstrækning kan foretages ved hjælp af mekaniske hjælpemidler. Det største merudbytte af knolde og den største virkning på ukrudtet er således opnået ved den behandling, der er beskrevet i forsøgsled d. Fuldstændig renholdelse ved radrensning, håndhakning og hypning (forsøgsled c) har givet omtrent samme retultat, men denne sidste form for renholdelse vil i reglen være langt mere arbejdskrævende end førstnævne. Brugen af ukrudtsharve i kartoffelmarken skal foretages med stor påpasselighed, da kartoffelplanterne ellers let kan tage skade, og man må erindre, at behandlingen i forsøgene er foretaget lempeligere, end man i almindelighed kan gøre det i praksis.

I praksis benyttes nu oftere en anden fremgangsmåde, der byder på store arbejdsmæssige fordele og samtidig er mere skånsom for afgrøden. Fremgangsmåden er omtrent følgende: Efter grund lægning og svag hypning foretages efter få dages forløb en rensning med radrenser, der er påsat tallerkener og skrabejern eller rensekæder, der arbejder omtrent som skrabejernene. Der kan desuden påmonteres almindelige renseskær, som arbejder imellem rækkerne. Man bruger nu radrenseren med dette udstyr gentagne gange, indtil kartoffelspirerne er ved at bryde igennem jordoverfladen i hyppekammene. Skrabejernene skraber det øverste jordlag igennem og dræber derved fremspirede ukrudts-

planter, og samtidig hypper tallerkenerne et nyt, tyndt jordlag op på kammene. Behandlingen kan gentages flere gange.

Efter kartoflernes fremspiring køres med radrenseren uden tallerkener og skrabejern, og marken holdes derefter let ren sommeren igennem ved almindelig rensning og håndhakning.

III. SAMMENDRAG

Forsøg med sprøjtning med hormonpræparater i kartofler viste, at behandling med 1 kg virksomt stof af M-hormon pr. ha ikke skadede udbytte eller kvalitet af kartofler til spise-, foder- og industribrug når sprøjtningen fandt sted før kartoflernes fremspiring. Ved behandling umiddelbart før kartoflernes fremspiring, var virkningen god over for ukrudtet, der på dette tidspunkt for størstedelen var spiret frem og var følsomt overfor hormonpræparater.

Arealer til fremavl af læggekartofler bør ikke behandles med hormonpræparater, selv om der sprøjtes før fremspiringen, da disse ukrudtsmidler kan påvirke bladformen (sortskendetegn) og frembringe deformiteter på kartoflernes blade og stængler, der ikke eller vanskeligt lader sig skelne fra symptomer frembragt af forskellige vira.

Ved sprøjtning med 1 kg virksomt stof pr. ha af M-hormon ved fremspiringen deformeredes de skud, der var fremme og ramtes direkte ved behandlingen. Samme behandling på 4—6 cm høje planter gav endnu stærkere deformerede kartoffeltoppe.

Ved sprøjtning umiddelbart før fremspiringen med 1 kg virksomt stof pr. ha af M-hormon konstateredes der ikke nogen forringelse af spisekartoflernes kvalitet; der blev således ikke konstateret nogen ændring, hvad udkogning, mørkfarvning, smag og konsistens angik. Ved behandling med 1 kg virksomt stof pr. ha af M-hormon var der kun fremkommet en mindre smagsændring, når sprøjtningen blev udført så sent som ved begyndende blomstring. En mindre smagsændring blev også konstateret ved sprøjtning før fremspiringen, men kun, hvor der var anvendt så store doser som 2 og 4 kg virksomt stof pr. ha af M-hormon.

M-hormon viste sig at være mere skånsom over for kartofler end D-hormon, men hverken M- eller D-hormon havde skadelig eftervirkning på kartoflernes vækst og udvikling det følgende år.

Forsøg med renholdelse af kartofler ved radrensning, håndhakning og ukrudtsharvning viste, at kartofler betalte godt for en gennemført udkrudtsbekæmpelse. Arbejdet med håndlugning og håndhakning kunne lettes meget ved en udstrakt anvendelse af mekaniske hjælpemidler.

SUMMARY

Experiments with spraying with hormon preparations in potato cultures showed that treatment with 1 kilo of MCPA (Na) (effective substance) per hectare did not impair the yield or the quality of potatoes grown for eating and feeding purposes when the spraying was carried out before the sprouting of the potatoes. Treatment immediately before the sprouting of the potatoes gave good effect on the weeds, which for the most part had come up at that time and are sensitive to hormon preparations.

Areas for growing seed potatoes should not be treated with hormon preparations, even if the spraying is carried out before the sprouting, as these weed-killing agents may give rise to deformities of the leaves and stems of the potato plants, which cannot easily be distinguished from symptoms due to various viroses.

Spraying with 1 kilo of MCPA (Na) (effective substance) per hectare at the sprouting will deform the shoots that have come out and are hit direct as a result of the treatment. The same treatment applied to plants 4—6 cm. high will cause the potato tops to be still more strongly deformed.

Spraying carried out with 1 kilo of MCPA (Na) (effective substance) per hectare immediately before the sprouting has been found to cause no deterioration of the quality of eating potatoes; thus no change has been ascertained in regard to boiling to a mash, dark-colouring, taste, and consistency. Treatment with 1 kilo of MCPA (Na) (effective substance) per hectare has been found to cause a slight difference of taste only when the spraying is carried out as late as at the initial stage of flowering. A slight difference of taste has also been ascertained in case of spraying before the sprouting, but only when such large doses as 2 or 4 kilos of MCPA (Na) (effective substance) per hectare have been applied.

MCPA (Na) proved to be milder to potato plants than DCPA (Na), but both MCPA (Na) and DCPA (Na) had no harmful after-effects on the growth and development of the potatoes the next year.

Experiments with the removal of weeds from potato cultures by inter-row cultivation, hand-hoeing, and harrowing showed that the potato plant responds to a thorough control of weeds by increased yield. The labour-exacting work, such as hand-weeding and hand-hoeing, can be greatly reduced by an extensive use of mechanical aids, such as a weed harrow and a cultivator.

Hovedtabel I. Forsøg i kartofler sprøjtet på forskellige
Experiments in Potato Cultures sprayed at different points of

		Hovedforsøg (principal experiments)									
		knolde hkg/ha (tubers)					tørstof hkg/ha (dry-matter)				
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
Studsgaard	1949	220	257	247	242	226	47.1	54.5	52.1	50.1	47.9
Tylstrup	»	116	127	128	120	104	—	—	—	—	—
»	1951	106	104	115	110	102	24.2	23.9	26.4	24.9	23.5
»	1952	172	232	231	201	163	37.4	51.7	50.4	44.1	35.8
»	1953	324	323	309	308	315	65.4	62.9	62.1	61.3	64.8
»	1954	379	392	391	371	405	76.4	80.3	81.1	75.9	84.6
»	1955	196	207	216	192	184	39.5	41.0	42.8	37.9	37.0
Statens Ukrudtsforsøg	1949	135	159	175	139	131	—	—	—	—	—
» »	»	201	195	196	184	188	—	—	—	—	—
» »	1950	206	185	190	181	178	—	—	—	—	—
» »	1951	306	307	320	316	308	—	—	—	—	—
» »	1952	195	187	181	193	190	—	—	—	—	—
» »	1953	385	393	388	351	350	91.7	94.2	92.3	81.6	83.8
» »	1954	326	323	325	332	331	57.1	55.9	56.5	58.0	61.8
» »	1955	265	265	256	228	259	52.6	52.5	51.2	46.7	54.0
Jyndevad	1955	328	317	314	302	286	63,6	62.0	61.4	57.9	55.5
Gennemsnit (average)		241	248	249	236	233	55.5	57.9	57.6	53.8	54.9

a. Ubehandlet (untreated), b. sprøjtet 2—4 dage efter lægningen (sprayed 2 to 4 days after planting), c. sprøjtet ved fremspiringen (sprayed at sprouting), d. sprøjtet på 4—6 cm høje planter (sprayed on plants 4 to 6 cm. high), e. sprøjtet ved begyndende blomstring (sprayed at the initial stage of flowering).

tidspunkter med 1 kg virksomt stof pr. ha af M-hormon

time with 1 kilo of MCPA(Na) effective substance per hectare

Tælling af ukrudt (amount of weeds)						Eftervirkning (after-effect)									
ant. pr. m^2 i ubeh. (number per sq. metre in untreated)	forholdstal (relative figures)					knolde hkg/ha (tubers)					tørstof hkg/ha (dry-matter)				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
170	100	38	46	53	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
54	100	112	87	83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
409	100	32	52	63	—	242	223	241	237	237	—	—	—	—	—
90	100	54	47	54	83	391	419	427	433	427	77.0	79.6	81.8	81.3	85.3
62	100	103	30	50	—	210	224	219	228	216	42.6	44.8	44.4	46.0	43.9
90	100	48	81	86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	260	286	298	335	272	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	320	274	277	270	265	—	—	—	—	—
105	100	118	34	70	99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
63	100	79	27	29	47	347	347	338	333	331	—	—	—	—	—
47	100	32	26	30	56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	214	207	215	209	213	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	100	22	11	13	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
111	100	64	44	53	(64)	283	283	288	292	280	59.8	62.2	63.1	63.7	64.6

Hovedtabel II. Forsøg i kartofler sprøjtet på forskellige

Experiments in Potato Cultures sprayed at different points of

		Hovedforsøg (principal experiments)									
		knolde hkg/ha (tubers)					tørstof hkg/ha (dry-matter)				
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
Jyndevad	1949	151	145	105	119	135	30.0	28.3	20.3	23.3	27.1
»	1950	299	301	289	268	299	64.1	66.6	63.0	56.6	65.8
»	1951	386	365	367	370	365	80.2	74.3	75.0	72.4	74.4
»	1952	522	523	526	516	515	100.2	102.1	102.1	98.9	98.8
»	1953	422	422	428	377	407	89.2	89.5	90.6	77.8	83.5
»	1954	369	403	486	411	430	64.2	70.9	83.8	70.0	72.3
»	1955	256	289	280	262	253	50.2	55.6	54.9	50.3	48.3
Studsgaard	1950	168	159	127	128	148	31.3	29.4	21.9	21.2	27.6
»	1951	489	480	442	420	460	92.3	91.5	82.8	79.3	88.8
»	1952	318	311	317	305	299	59.7	60.4	60.3	57.1	56.0
»	1953	153	162	153	130	125	28.5	30.5	28.5	24.6	23.1
»	1954	253	282	255	216	245	46.9	51.9	46.4	39.2	45.9
»	1955	146	143	131	116	124	33.1	31.5	29.8	26.2	29.3
Statens Ukrudtsforsøg	1949	198	198	176	190	193	—	—	—	—	—
» »	1949	171	190	195	164	149	—	—	—	—	—
» »	1950	193	173	157	133	153	—	—	—	—	—
» »	1951	291	303	302	272	302	—	—	—	—	—
» »	1952	213	212	196	224	213	—	—	—	—	—
» »	1954	366	364	356	330	367	67.4	67.5	65.1	63.1	69.8
» »	1955	278	263	242	194	242	57.9	55.2	50.6	38.7	51.7
Gennemsnit (average)		282	284	277	257	271	59.7	60.3	58.3	53.2	57.5

a. Ubehandlet (untreated), b. sprøjtet 2—4 dage efter lægningen (sprayed 2 to 4 days after planting), c. sprøjtet ved fremspiringen (sprayed at sprouting), d. sprøjtet på 4—6 cm høje planter (sprayed on plants 4 to 6 cm. high), e. sprøjtet ved begyndende blomstring (sprayed at the initial stage of flowering).

tidspunkter med 1 kg virksomt stof pr. ha af D-hormon
time with 1 kilo of DCPA (Na) effective substance per hectare

Tælling af ukrudt (amount of weeds)						Eftervirkning (after-effect)									
ant. pr. m² i ubeh. (number per sq. metre in untreated)	forholdstal (relative figures)					knolde hkg/ha (tubers)					tørstof hkg/ha (dry-matter)				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	422	461	445	459	470	—	—	—	—	—
42	100	90	57	56	—	347	383	332	316	343	70.0	74.5	62.6	61.5	67.7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	100	84	53	94	99	144	151	130	173	164	26.2	27.9	24.4	32.1	30.1
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	425	452	448	432	421	77.9	87.6	85.3	81.4	78.9
—	—	—	—	—	—	387	451	438	424	454	74.7	86.0	83.2	80.4	85.6
—	—	—	—	—	—	222	205	213	191	171	39.9	36.3	38.4	34.4	30.7
—	—	—	—	—	—	207	251	242	228	204	36.8	44.8	42.6	39.8	35.3
13	100	90	75	54	84	134	126	125	127	139	28.0	26.1	26.1	25.7	29.2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	303	299	331	415	409	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	300	336	415	428	436	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	100	53	44	24	31	355	357	360	353	355	—	—	—	—	—
56	100	10	20	19	50	292	300	276	298	308	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	100	46	18	25	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	100	62	45	45	(61)	295	314	313	320	323	50.5	54.7	51.8	50.8	51.1

Hovedtabel III. Forsøg i kartofler sprøjtet før

Experiments in Potato Cultures sprayed before the

		Hovedforsøg (principal experiments)									
		knolde hkg/ha (tubers)					tørstof hkg/ha (dry-matter)				
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
Jyndevad	1951	388	405	401	398	386	76.2	79.0	78.7	76.7	77.5
»	1952	506	503	510	505	512	102.4	98.4	101.5	97.7	100.0
»	1953	447	422	421	416	407	91.7	89.6	88.9	85.7	87.1
»	1954	503	510	514	503	480	88.1	89.4	88.3	87.4	83.1
»	1955	318	330	325	327	300	62.1	64.6	63.9	64.5	59.6
Lyngby	1952	395	376	382	376	366	76.7	75.2	76.1	74.8	74.8
»	1953	449	436	494	469	392	95.1	92.5	101.9	96.7	80.7
»	1954	332	348	347	346	330	65.0	66.4	66.1	64.5	62.3
»	1955	212	245	236	236	221	46.7	53.2	51.7	51.0	48.8
Studsgaard	1951	489	474	467	453	456	94.5	92.0	90.2	88.4	88.8
»	1952	369	355	357	343	345	72.2	68.7	69.6	66.8	67.5
»	1953	123	146	148	150	157	23.6	28.2	28.8	29.8	30.8
»	1954	273	275	248	242	246	51.6	51.6	45.8	45.1	45.8
»	1955	112	139	135	114	141	24.6	30.7	30.2	25.2	30.6
Statens Ukrudtsforsøg	1951	292	292	303	305	302	—	—	—	—	—
» »	1952	165	162	154	146	150	—	—	—	—	—
» »	1953	383	393	386	375	350	88.2	95.3	91.0	90.1	80.2
» »	1953	244	240	227	229	217	52.7	51.7	49.4	48.4	44.7
» »	1954	201	200	204	192	172	38.9	37.8	38.4	36.0	32.3
Gennemsnit (average)		326	329	329	322	312	67.7	68.5	68.3	66.4	64.4

a. Ubehandlet (untreated), b. sprøjtet med 1/2 kg virks. stof pr. ha (sprayed with 1/2 kilo MCPA (Na) per hect.), c. sprøjtet med 1 kg virks. stof pr. ha (1 kilo MCPA (Na) per hect.), d. sprøjtet med 2 kg virks. stof pr. ha (2 kilo MCPA (Na) per hect.), e. sprøjtet med 4 kg virks. stof pr. ha (4 kilo MCPA (Na) per hect.).

fremspiringen med stigende mængde M-hormon
sprouting with increasing doses of MCPA (Na)

Tælling af ukrudt (amount of weeds)						Eftervirkning (after-effect)									
antal pr. løb. m i ubh. (number per running metre in untreated)	forholdstal (relative figures)					knolde hkg/ha (tubers)					tørstof hkg/ha (dry-matter)				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
0	—	—	—	—	—	491	447	486	459	482	—	—	—	—	—
55	100	65	35	18	25	325	341	343	314	303	61.3	64.9	64.3	59.1	58.2
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	100	45	41	30	13	164	182	148	139	175	30.7	34.1	27.3	25.4	32.5
0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	100	47	29	11	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	100	38	27	19	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	100	74	38	26	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	415	427	456	456	456	81.6	83.2	87.4	89.5	90.2
0	—	—	—	—	—	139	152	139	158	140	26.0	28.2	26.3	30.1	26.3
45	100	53	42	38	25	247	253	258	294	287	42.5	42.6	42.9	49.5	47.8
12	100	49	34	37	24	123	132	128	131	137	25.9	28.2	27.1	27.0	28.2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	340	339	346	342	343	—	—	—	—	—
30	100	85	28	20	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	245	244	241	226	235	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	174	209	232	215	207	—	—	—	—	—
0	—	—	—	—	—	243	248	262	235	222	52.5	53.9	56.7	50.4	49.9
25	100	57	34	25	16	264	270	276	270	272	45.8	47.9	47.4	47.3	47.6

Hovedtabel IV. Forsøg i kartofler sprøjtet før
Experiments in Potato Cultures sprayed before the

		Hovedforsøg (principal experiments)									
		knolde hkg/ha (tubers)					tørstof hkg/ha (dry-matter)				
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
Jyndevad	1951	364	358	357	359	363	70.4	69.9	69.7	71.0	68.9
»	1952	516	511	516	503	487	106.3	104.6	104.8	99.0	97.7
»	1953	396	381	386	389	391	80.8	79.3	82.2	83.7	83.4
»	1954	508	526	526	511	499	90.8	92.6	89.9	86.5	82.8
»	1955	310	303	303	309	287	60.6	60.0	59.1	61.2	57.2
Studsgaard	1951	495	482	493	489	468	92.4	91.6	94.9	92.3	89.9
»	1952	349	345	360	344	323	67.1	67.4	68.6	65.2	61.3
»	1953	129	131	132	132	142	24.6	24.9	24.8	25.0	27.1
»	1954	268	260	258	244	221	49.4	48.3	47.4	44.9	40.7
»	1955	128	134	131	127	120	27.9	29.5	29.0	27.6	26.3
Statens Ukrudtsforsøg	1951	337	350	348	349	335	—	—	—	—	—
» »	1952	173	166	149	145	144	—	—	—	—	—
» »	1953	214	216	205	193	149	45.6	45.2	42.6	39.3	30.2
»	1954	217	203	193	193	178	41.0	38.1	36.3	35.6	32.6
Gennemsnit (average)		315	312	311	306	293	63.1	62.6	62.4	60.9	58.2

a. Ubehandlet (untreated), b. sprøjtet med 1/2 kg virk. stof pr. ha (sprayed with 1/2 kilo DCPA (Na) per hect.), c. sprøjtet med 1 kg virks. stof pr. ha (1 kilo DCPA (Na) per hect.), d. sprøjtet med 2 kg virks. stof pr. ha (2 kilo DCPA (Na) per hect.), e. sprøjtet med 4 kg virks. stof pr. ha (4 kilo DCPA (Na) per hect.).

fremspiringen med stigende mængde D-hormon
sprouting with increasing doses of DCPA (Na)

	Tælling af ukrudt (amount of weeds)					Eftervirkning (after-effect)									
antal pr. løb. m i ubh. (number per running metre in untreated)	forholdstal (relative figures)					knolde hkg/ha (tubers)					tørstof hkg/ha (dry-matter)				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
0	—	—	—	—	—	511	491	466	468	466	—	—	—	—	—
66	100	70	69	61	41	316	321	316	343	354	58.8	60.8	60.8	66.7	69.2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	100	69	55	42	25	148	155	151	171	133	27.8	28.6	27.3	32.0	24.5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	470	478	478	484	506	90.0	93.0	95.1	94.8	98.1
0	—	—	—	—	—	178	179	165	162	170	33.4	33.8	30.5	30.1	31.5
27	100	63	28	28	17	245	245	228	251	254	42.9	42.7	39.1	43.8	44.4
7	100	56	55	44	48	130	136	147	141	150	27.1	29.0	29.7	28.6	30.3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	353	344	339	354	349	—	—	—	—	—
26	100	78	31	19	0	274	342	334	288	290	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	206	216	182	183	205	—	—	—	—	—
0	—	—	—	—	—	262	249	236	245	243	57.9	53.3	52.2	53.7	53.2
28	100	67	48	39	26	281	287	277	281	284	48.3	48.7	47.8	50.0	50.2

Hovedtabel V. Forsøg med mekanisk renholdelse af kartofler

Experiments with mechanical removal of weeds from Potato Cultures

		Knolde hkg/ha (tubers)				Tørstof hkg/ha (dry-matter)				Ukrudt, karakterer 0—10, 10 = mest ukrudt weeds, marks 0—10, 10=largest amount of weeds			
		a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Lundgaard...	1949	284	291	307	309	61.5	63.3	65.4	65.1	—	—	—	—
» ...	1950	229	269	315	312	44.4	52.3	50.1	61.1	10.0	6.0	0	0
» ..	1951	230	229	246	256	43.4	42.2	45.4	46.6	7.3	6.7	2.0	1.7
» ..	1952	240	239	260	264	58.4	59.5	63.3	64.0	5.2	3.8	1.0	1.0
» ..	1953	250	252	276	278	59.7	61.1	65.1	66.0	9.5	7.0	0.5	0.5
Spangsbjerg..	1953	292	282	302	319	—	—	—	—	—	—	—	—
Studsgaard...	1951	288	311	311	313	52.5	57.6	56.5	56.4	—	—	—	—
Gennemsnit ..... (average)		259	268	288	293	53.3	56.0	59.3	59.9	8.0	5.9	0.9	0.8

a. Ubehandlet, hyppet (Earthed up). b. Radrenset een gang, hyppet (Cultivated once between rows, earthed up). c. Radrenset, håndhakket og hyppet (Cultivated between rows, hand-hoed and earthed up). d. Dækket, ukrudtsharvet 1—2 gange håndhakket, radrenset og hyppet (Covered, weed-harrowed once or twice, hand-hoed, cultivated between rows and earthed up).

Forsøg med havresorter 1935—1954

Ved Tage Andersen

549. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Nærværende beretning omfatter en kort oversigt over forsøgene i årene 1935—48, hvorom der er udsendt følgende meddelelser: 279., 344., 374., 395. og 435. Desuden er der givet en udforligere omtale af forsøgene 1949—54, hvis resultater er offentliggjort i 461., 496. og 529. meddelelse. Beretningen er udarbejdet af forstander *Tage Andersen.*

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Forsøgene 1935—48

Der er i dette åremål gennemført 5 serier af forsøg med et stort antal havresorter, der i alle år er afprøvet på lerjord ved Lyngby, Tystofte, Blangstedgaard og Askov samt på sandjord ved Lundgaard, Studsgaard, Borris og Tylstrup. De fleste af de sorter, der har været med i forsøg på agerjord, er endvidere prøvet på marsk ved Højer og lavmose ved Tylstrup.

Desuden har nogle af sorterne fra 1940 været med i forsøg på højmose ved Tylstrup. Fra 1939 er forsøgene endvidere gennemført på lerjord ved Aakirkeby, og fra 1941 er antallet af forsøgssteder udvidet med Jyndevad, der har sandmuldet jord. Fra 1945 er sorterne også afprøvet på lerjord ved Abed.

I oversigten side 669 er de prøvede sorter opført med forsøgsår og antal forsøg. Endvidere er anført forholdstal for kærneudbytte, der er beregnet i forhold til Svaløf Ørn, som har deltaget i alle forsøg 1935—48. Da forsøgene er udførligt omtalt i de enkelte meddelelser, og da flertalet af de prøvede sorter enten ikke er sendt ud eller på nuværende tidspunkt er udgået af dyrkningen, skal der kun gives et resumé af forsøgsresultaterne.

På *agerjord* har kun et fåtal af de prøvede sorter i ydeevne kunnet hævde sig overfor Svaløf Ørn. Svaløf Fold, der tidligere

benævntes »Sol«, har således i 91 forsøg givet 3 pct. mindre kærneudbytte. Svaløf Fold, der er fremgået ved krydsning af Ørn og Sejr, og som fik betydelig udbredelse i dyrkningen, har lidt stivere strå, men har givet mere halm end Ørn. Abed Sølv II (Gul Næsgaard × Abed Nova), Borris Stand (Lyngby Hede × Svaløf Guldregn), Svaløf Sejr (udv. i Milton) og Svaløf Guldregn II (Svaløf Sejr × Svaløf Guldregn I) har været væsentligt mindre ydende og ikke så stråstive som Ørn. For Svaløf Guldregn II kan anføres, at den er tidlig, hvorfor sorten mødte interesse i blandsædsdyrkningen og som udlægsafgrøde. Borris Stand, der på let jord var blandt de højestydende, har små kærner med ret høj skalprocent, medens de øvrige har god kærnekvalitet. Svaløf Stjerne (Svaløf Sejr × Svaløf Kron) har givet væsentligt mindre kærneudbytte end Ørn og har ret blødt strå. Borrissorterne, Opus og Falk, der begge er udvalgt af Borris stand og ligger hinanden meget nær i ydeevne, er Ørn overlegen med henholdsvis 1 og 2 pct. kærne. Falk er knapt så stivstrået som Opus. Petkus Flämingstreue, der er ret tidlig, ligger lidt under Ørn i ydeevne og har længere og blødere strå. For de to følgende, Svaløf Stål og Pajbjerg Rex, der fortsat deltager i forsøgene, henvises til omtalen af forsøgene 1949—54. Pajbjerg Regin (Mansholts Binder × Svaløf Ørn) og således søstersort til Pajbjerg Rex er Ørn underlegen med 2 pct. kærne. Sorten har ikke så god kærnekvalitet og er halmrig.

De øvrige prøvede sorter, nummersorterne, har, som det fremgår af oversigten, på enkelte undtagelser nær ikke kunnet hævde sig. Svaløf 01430 (Abed Sølv × Svaløf Ørn), der er prøvet i stort antal forsøg, ligger Ørn meget nær i ydeevne, og er lidt stivere af strå, men ret halmrig. Højer 40/7, der er udvalgt i Højer 10, har ligeledes en god stilling i forhold til Ørn, men er ret blødstrået.

På *marsk* ved Højer, hvor forsøgene har omfattet hovedparten af de på agerjord prøvede sorter samt enkelte for denne jordtype specielt egnede sorter, er det navnlig stråstivheden, der har været afgørende for sorternes udbyttemæssige placering. En undtagelse danner dog Abed 77 og Weibulls 12626. Begge sorter har givet 4 pct. større kærneudbytte end Ørn og er i besiddelse af god kærnekvalitet, men er længere og blødere af strå. Sort fransk og

Sortsforsøg med havre 1935—48

Fht. for kærneudbytte. Målesort: Svaløf Ørn = 100

Sort	Agerjord forsøgs-år	Agerjord ant. fors.	Agerjord fht.	Marsk forsøgs-år	Marsk ant. fors.	Marsk fht.	Lavmose forsøgs-år	Lavmose ant. fors.	Lavmose fht.	Højmose forsøgs-år	Højmose ant. fors.	Højmose fht.
Svaløf Ørn[1]	—	—	100	—	—	100	—	—	100	—	—	100
Svaløf 01430	1935—44	91	99	1935—42	8	101	1935—42	8	98	—	—	—
Svaløf Fold	1935—44	91	97	1935—42	8	100	1935—42	8	98	—	—	—
Abed 77	1935—40	52	97	1935—38	4	104	1935—38	4	98	—	—	—
Abed Sølv II	1935—38	34	96	1935—38	4	98	1935—38	4	102	—	—	—
Borris Stand	1935—38	34	96	—	—	—	1935—36	2	97	1940—42	3	93
Svaløf Sejr	1935—38	34	93	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Højer 10	1937—44	75	99	1935—42	8	103	1937—42	6	95	1940—42	3	85
Svaløf Guldregn II	1937—38	18	95	—	—	—	1937	1	101	—	—	—
Abed Minor	—	—	—	1943—48	6	105	1935—48	14	97	1940—48	9	105
Sort fransk	—	—	—	1935—48	4	102	1935—38	4	97	1940—42	3	81
Weibulls 12626	1939—42	37	98	1939—42	4	104	1939—42	4	93	—	—	—
Abed 30	1939—42	37	98	1939—42	4	98	1939—42	4	92	—	-	—
Svaløf Stjerne	1939—42	37	94	1939—42	4	96	1939—42	4	92	—	—	—
Borris 228	1939—40	18	97	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Borris Opus II[2]	1941—48	123	101	1943—48	10	101	1943—48	10	98	1943—48	6	100
Lyngby Hedehavre	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1940—42	3	91
Borris Falk	1941—44	39	102	—	—	—	1941—42	2	101	1943—44	2	108
Højer 40/7	1943—46	40	102	1943—46	4	98	1943—46	4	101	1945—46	2	102
Petkus Flämingstreue	1943—46	40	99	1943—46	4	99	1943—46	4	99	—	—	—
Svaløf Stål	1943—48	62	99	1943—48	6	107	1943—48	6	101	1945—48	4	98
Pajbjerg Rex	1945—48	42	101	1945—48	4	107	1945—48	4	97	—	—	—
Pajbjerg Regin	1947—48	22	98	1947—48	2	105	1947—48	2	84	—	—	—
Abed 11/42	1947—48	22	97	1947—48	2	106	1947—48	2	90	1947—48	2	104
Abed Palu (206)	—	—	—	1946—48	3	106	1946—48	3	115	1945—48	4	105

1. Ørn 1935—44, Ørn B 1945—47, Ørn E 1948. 2. Opus 1939—44, Opus II 1945—48.

Højer 10 (udvalg af Sort fransk) samt Abed Minor har givet henholdsvis 2, 3 og 5 pct. større kærneudbytte end Ørn og er korte og stive. Højer 10 og Abed Minor har hvidgule kærner af væsentligt bedre kvalitet end Sort fransk, men er ikke så tyndskallede som målesorten. Pajbjerg Regin og Abed 11/42 (Svaløf Fold×Abed Minor) har en væsentlig bedre stilling end på agerjord. Regin er halmrig, medens Abed 11/42 er kort og stiv af strå. De øvrige sorter, hvormed forsøgene ikke er fortsat, har tilnærmelsesvis samme placering i forhold til målesorten som på agerjord.

I forsøgene på *lavmose* (Fossevangen), har flertallet af de prøvede sorter givet mindre kærneudbytte end Svaløf Ørn. Enkelte sorter, fortrinsvis de lidt tidligere, står på højde med målesorten, og kun Abed Palu, der fortsat deltager i forsøgene og derfor ikke skal omtales nærmere her, har i 3 forsøg vist en betydelig overlegenhed overfor Svaløf Ørn.

På *højmose* (Fossevangen) er kun afprøvet et mindre antal sorter. Abed Minor har i 9 forsøg givet 5 pct. større kærneudbytte end Svaløf Ørn, Borris Falk, Højer 40/7 og Abed 11/42 har i et mindre antal forsøg været målesorten overlegen.

I orienterende forsøg er endvidere i 1939—42 på agerjord afprøvet en række sorter, hvormed forsøgene ikke er fortsat. Det gælder således Petkus Flämingsgold, Weibulls Trio, Svaløf 01431, Borris 271 og de to nummersorter fra Pajbjerg, 117/43 og 24/14.

Forsøgene 1949—54

Forsøgene i 1949—54 har omfattet følgende havresorter:

A. Agerjord.

1. Pajbjerg Rex A
2. Borris Opus II
3. Svaløf Stål A
4. Svaløf Ørn E
5. Abed Max (636), 1953—54
6. Trifolium 52/1, 1953—54
7. Tammisto Sisu, 1953—54.

B. Marsk, lavmose og højmose.

1. Pajbjerg Rex A (kun på marsk)
2. Svaløf Stål A
3. Abed Palu
4. Pajbjerg Regent, 1951—54
5. Abed Max (636), 1953—54
6. Tammisto Sisu, 1953—54.

Pajbjerg Rex A er en ny rendyrkning af Rex, der deltog i forsøgene 1945—48 som også omfattede Borris Opus II. Svaløf Stål A var med i 1945—47, men blev i 1948 erstattet af en ny linie, Stål C, som imidlertid ikke stod på højde med Stål A. Svaløf Ørn E, en ny linie af Ørn, der også deltog i forsøgene 1948, hvor den var mere yderig end Ørn B. De tre følgende sorter: Abed Max (636), Trifolium og Tammisto Sisu er kun prøvet de to sidste år af perioden. På marsk, lav- og højmose er gennemført en særlig forsøgsserie med sorter, der specielt skulle være velegnet til dyrkning under disse forhold samt nogle af de sorter, der i forsøgene på agerjord var mest stivstrået.

Forsøgsbetingelser. På agerjord har forsøgene været gennemført ved Lyngby, Aakirkeby, Tystofte, Abed, Blangstedgaard, Askov og Ødum, der alle har lermuldet jord, samt på sandjord ved Jyndevad, Lundgaard, Studsgaard, Borris og Tylstrup. Endvidere er en del af sorterne afprøvet på marsk ved Højer, på lavmose ved Fossevangen samt på højmose, St. Vildmose. I hovedparten af forsøgene er havren sået efter rodfrugt, i enkelte forsøg forekommer kløvergræs, hvede, majs, hør, rug og ærter som forfrugt. Der er sædvanligvis gødet med 200 kg superfosfat og 200 kg kaligødning pr. ha, i enkelte tilfælde 300 kg, der er udbragt tidligt forår. Kvælstofgødskningen, der varierer fra sted til sted, samler sig om 300 kg pr. ha, men i en del forsøg er tilført 400 kg pr. ha og derover, ligesom mængder på 100—200 kg forekommer i enkelte forsøg. Kvælstoffet er i reglen udbragt først i maj, ved nogle forsøgssteder er det dog tilført umiddelbart før kornets såning.

Tidspunktet for såning har varieret fra år til år alt efter vejrforholdene, men har gennemgående ligget omkring 1. april bortset fra 1951, hvor der de fleste steder først blev sået sidst i april.

Udsæden er fremavlet ved Lyngby og udsendt herfra i afsvampet stand. Såmængden er fastsat på grundlag af udsædens spireevne og sorternes kornstørrelse, idet 180—200 kg pr. ha regnes for normal udsædsmængde. Forsøgene er gennemført med 6—8 fællesparceller à 30 m².

Fremspiringen og den påfølgende udvikling har gennemgående været god og ensartet. Der er i enkelte forsøg forekommet svage angreb af havreål, og der er i nogle tilfælde konstateret manganmangel, der dog straks er blevet afhjulpet. Forsøgene har dog ikke været ramt af tilstødende forhold i en sådan grad, at det har været nødvendigt at kassere resultaterne til sammendrag. Vækstkårene, hvorunder sorterne er sammenlignet, belyses af nedenstående oversigt, der angiver det gennemsnitlige kærneudbytte i hkg pr. ha i de enkelte år for de 4 sorter, som har deltaget i hele forsøgsperioden.

	hkg kærne pr. ha					
	1949	1950	1951	1952	1953	1954
Aakirkeby	53.4	45.1	45.5	53.2	42.7	38.2
Lyngby	40.8	45.9	60.6	52.8	44.7	38.8
Tystofte	41.4	37.2	53.6	56.0	50.1	40.8
Abed	45.2	41.2	52.3	52.6	56.7	31.9
Blangstedgaard	55.4	51.5	57.4	62.1	54.2	44.4
Askov	50.2	45.9	50.2	50.0	53.1	45.4
Jyndevad	29.9	20.1	30.8	41.6	31.5	30.1
Lundgaard	36.6	20.6	32.1	42.6	38.7	36.1
Studsgaard	21.0	33.4	19.5	36.9	37.9	28.9
Borris	45.5	43.6	42.6	41.6	50.9	43.0
Tylstrup	43.9	32.9	25.9	31.5	35.0	43.5

Det ses, at udbyttet har varieret fra år til år, men har gennemgående været tilfredsstillende. 1953 og 1952 var udbyttet højt. 1951 var også et forholdsvis godt år for havren, bortset fra Studsgaard og Tylstrup, hvor tørken gjorde sig stærkt gældende. 1949 må betegnes som middel, medens 1950 gav lavest udbytte i gennemsnit. 1954 var også et dårligt havreår på lerjordsstationerne, medens der blev avlet gode afgrøder i forsøgene på sandjord.

De sorter, der kun har deltaget i forsøgene i et kortere åremål, er omregnet i forhold til gennemsnittet for de 4 sorter, der har været med i hele perioden. En direkte sammenligning af sorterne er herefter mulig.

Tabel 1. Kærneudbytte 1949—54, hkg pr. ha og forholdstal [1] Agerjord

	Gnm.-snit	Aa-kirkeby	Lyng-by	Tys-tofte	Abed	Blang-stedg.	Askov	Ødum [2]	Jynde-vad	Lund-gaard	Studs-gaard	Borris	Tyl-strup
1949—54													
Pajbjerg Rex A. . .	43.1	47.4	47.6	47.7	47.5	55.0	49.7	49.0	31.1	35.1	29.5	45.2	36.0
Borris Opus II. . .	42.4	46.4	47.1	46.4	46.3	54.2	49.0	50.3	30.8	34.5	29.7	43.9	35.9
Svaløf Stål A.	42.3	45.5	46.6	46.5	46.7	54.9	49.0	50.8	30.2	33.9	29.6	44.9	35.0
Svaløf Ørn E.	42.0	46.2	47.8	45.4	46.2	52.6	48.8	49.1	30.5	34.3	29.5	44.1	34.9
1953—54													
Abed Max (636). .	45.4	46.0	48.0	49.0	50.8	58.9	54.5	51.9	32.5	35.9	31.7	50.3	39.5
Trifolium 52/1. . .	42.2	47.3	45.7	46.7	46.9	53.1	48.5	49.0	30.8	34.6	29.8	43.6	35.0
Tammisto Sisu. . .	42.1	46.6	46.2	44.0	45.8	53.3	48.3	51.5	31.6	34.1	30.3	46.1	34.0
1949—54													
Pajbjerg Rex A. . .	101	102	101	103	102	101	101	98	101	102	100	102	101
Borris Opus II. . .	100	100	100	100	99	100	100	101	100	100	100	99	101
Svaløf Stål A.	100	98	99	100	100	101	100	102	98	99	100	101	99
Svaløf Ørn E.	99	100	101	98	99	97	99	98	99	100	100	99	98
1953—54													
Abed Max (636). .	107	99	101	105	109	109	111	104	106	104	107	113	111
Trifolium 52/1. . .	99	102	97	100	100	98	99	98	100	101	101	98	99
Tammisto Sisu. . .	99	101	98	95	98	98	98	103	103	99	102	104	96

1. gennemsnit for de første 4 sorter = 100. 2. kun 1953—54.

Kærneudbyttet. I tabel 1 og 2 er for henholdsvis agerjord samt marsk og mose anført det gennemsnitlige udbytte af sorterne ved de enkelte forsøgssteder samt forholdstal. Ved beregning af forholdstal er gennemsnit for de 4 sorter, der har deltaget i alle forsøg, sat = 100. Udbyttetallene for de enkelte år fremgår af hovedtabellen side 683. Sorterne er i begge tilfælde opført i rækkefølge efter antal forsøg og gennemsnitligt kærneudbytte. I forsøgene på *agerjord* (tabel 1) har Pajbjerg Rex A givet

Tabel 2. Forsøg på marsk, lavmose og højmose

	Marsk		Lavmose		Højmose	
	hkg kærne pr. ha	forholds-tal	hkg kærne pr. ha	forholds-tal	hkg kærne pr. ha	forholds-tal
1949—54						
Pajbjerg Rex A .	44.2	101	—	—	—	—
Svaløf Stål A . . .	43.6	100	33.5	99	34.2	99
Abed Palu	43.1	99	34.0	101	35.0	101
1951—54						
Pajbjerg Regent.	44.2	101	34.9	103	33.3	96
1953—54						
Abed Max (636)	46.5	107	36.9	109	35.0	101
Tammisto Sisu .	42.4	97	33.6	99	32.6	94

højest kærneudbytte, 43,1 hkg pr. ha, af de sorter, der har været med i 6 år i 68 forsøg. Den overgås kun af Abed Max (636), der har givet 2,3 hkg pr. ha mere. Mellem Pajbjerg Rex A og de øvrige sorter, der har givet nær samme udbytte, er forskellen 0,7—1,1 hkg pr. ha i Pajbjerg Rex A's favør. Sorternes indbyrdes stilling ved de enkelte forsøgssteder falder meget nær sammen med gennemsnittet. Ved Aakirkeby har Abed Max (636) dog givet næstlavest udbytte, og Tammisto Sisu ligger højt ved Ødum, Jyndevad, Studsgaard og Borris, hvor den navnlig i forsøgene 1953 havde en god stilling.

For *marsk*, *lav-* og *højmose* fremgår resultaterne af tabel 2. Abed Max (636) har i 2 års forsøg på marsk givet højest udbytte, 46,5 hkg pr. ha, efterfulgt af Pajbjerg Rex A og Pajbjerg Regent, der står lige, med 2,3 hkg mindre. Abed Palu og Tammisto Sisu har været lavestydende med henholdsvis 3,4 og 4,1 hkg pr. ha mindre end Abed Max (636). På lavmose, hvor Abed Max (636)

og Tammisto Sisu kun er prøvet et enkelt år, 1953, og de øvrige sorter i 3 års forsøg, 1951—53, ligger Abed Max (636) ligeledes i spidsen med 36,9 hkg pr. ha. Herefter følger Pajbjerg Regent med 2,0 hkg pr. ha mindre. På tredjepladsen ligger Abed Palu, der har givet 2,9 hkg pr. ha mindre. Tammisto Sisu og Svaløf Stål A, der ligger hinanden meget nær i ydeevne under disse forhold, er Abed Max (636) underlegen med 3,3—3,4 hkg pr. ha. På højmose har Abed Max (636) og Abed Palu, der står lige, været højestydende. Svaløf Stål A har givet 0,8 hkg pr. ha mindre og Tammisto Sisu har været lavestydende.

Kærnekvalitet. Der er foretaget bestemmelse af litervægt, kornvægt samt procent skal i de enkelte forsøg. Gennemsnitsresultatet fremgår af nedenstående oversigt:

	Agerjord			Marsk, lav- og højmose		
	mg pr. korn	g pr. liter	pct. skal	mg pr. korn	g pr. liter	pct. skal
Pajbjerg Rex A	33.9	521	25.4	34.8	502	25.1
Borris Opus II	32.5	513	25.8	—	—	—
Svaløf Stål A	34.9	522	25.4	35.9	493	26.8
Svaløf Ørn E	32.5	515	25.4	—	—	—
Abed Max (636)	36.8	541	28.5	37.6	505	27.4
Trifolium 52/1	33.1	528	26.9	—	—	—
Tammisto Sisu	31.8	510	25.6	32.5	466	25.9
Abed Palu	—	—	—	34.1	503	27.4
Pajbjerg Regent	—	—	—	33.6	492	26.3

I forsøgene på agerjord har Abed Max (636) været den mest storkærnede efterfulgt af Svaløf Stål A. Førstnævnte og Trifolium 52/1 har højest rumvægt, og Tammisto Sisu har den laveste korn- og rumvægt. Abed Max (636) har væsentlig højere skalprocent end de øvrige sorter, der med undtagelse af Trifolium 52/1, som indtager en mellemstilling, ligger hinanden ret nær og må betegnes som tyndskallede. På marsk og mose er sorternes indbyrdes stilling den samme, hvad korn- og rumvægt angår. Abed Max (636) og Abed Palu har den højeste og Pajbjerg Rex A den laveste skalprocent.

Halmudbyttet. Der er i hovedtabellen side 683 anført udbytte af halm i de enkelte forsøg, og i omstående oversigt er med-

	Agerjord		Marsk		Lavmose		Højmose	
	hkg/ha	fht.	hkg/ha	fht.	hkg/ha	fht.	hkg/ha	fht.
Pajbjerg Rex A	52.4	101	54.8	101	—	—	—	—
Borris Opus II	51.8	100	—	—	—	—	—	—
Svaløf Stål A	51.3	99	53.5	99	47.9	95	53.6	100
Svaløf Ørn E	51.9	100	—	—	—	—	—	—
Abed Max (636)	53.6	103	55.2	102	50.3	100	54.9	102
Trifolium 52/1	52.5	101	—	—	—	—	—	—
Tammisto Sisu	53.1	103	52.2	96	54.2	107	54.4	101
Abed Palu	—	—	54.7	101	50.2	99	54.4	101
Pajbjerg Regent	—	—	54.8	101	49.9	99	51.2	95

delt gennemsnitsudbyttet i alle forsøg under de forskellige jordbundsforhold.

Abed Max (636) har givet mest halm på agerjord, marsk og højmose, medens Tammisto Sisu er den mest halmrige på lavmose. Svaløf Stål A står med det laveste halmudbytte på såvel agerjord som lavmose, og Tammisto Sisu og Pajbjerg Regent er de lavestydende på henholdsvis marsk og højmose.

Strålængde — lejetilbøjelighed. Der er i forsøgene på agerjord foretaget måling af stråets længde samt her og på marsk og mose givet karakter for lejetilbøjelighed. Det gennemsnitlige resultat fremgår af nedenstående oversigt:

	Strålængde i cm agerjord	Karakter for lejetilbøjelighed[1] agerjord	marsk og mose
Pajbjerg Rex A	103	3.4	3.6
Borris Opus II	104	3.6	—
Svaløf Stål A	104	2.6	2.6
Svaløf Ørn E	105	3.7	—
Abed Max (636)	103	2.1	2.1
Trifolium 52/1	105	3.5	—
Tammisto Sisu	108	3.1	2.5
Abed Palu	—	—	1.3
Pajbjerg Regent	—	—	3.0

1. 0—10, 0 = helt stående, 10 = helt i leje.

Tammisto Sisu har længst strå. Den er 3—5 cm længere end de øvrige sorter, der ligger meget nær ens.

Af karaktererne for lejetilbøjelighed ses, at Abed Max (636) og Svaløf Stål A har vist mindst lejetilbøjelighed på agerjord

og skiller sig ret stærkt ud fra de øvrige sorter, som ikke er væsentlig forskellige i denne henseende. Trods det ret lange strå har Tammisto Sisu dog været ret godt stående. På marsk og mose har Abed Palu med karakteren 1,3 vist mindst lejetilbøjelighed efterfulgt af Abed Max (636), medens Pajbjerg Rex A har været den mest blødstråede.

Sorternes tidlighed. For at fastslå en eventuel forskel i sorternes tidlighed — et forhold, der også kan være bestemmende for en sorts dyrkningsværdi — er tidspunktet for modning noteret. I gennemsnit fås følgende datoer:

	Agerjord	Marsk	Mose
Pajbjerg Rex A	10/8	22/8	26/8
Borris Opus II	11/8	—	—
Svaløf Stål A	9/8	19/8	26/8
Svaløf Ørn E	10/8	—	—
Abed Max (636)	10/8	20/8	27/8
Trifolium 52/1	11/8	—	—
Tammisto Sisu	9/8	17/8	26/8
Pajbjerg Regent	—	22/8	28/8
Abed Palu	—	20/8	22/8

Der er ikke konstateret nogen afgørende forskel på sorternes tidlighed, men på agerjord og marsk har Svaløf Stål A og Tammisto Sisu dog været tjenlige til høst et par dage tidligere end de øvrige sorter. Abed Palu har på mose været tidligst moden.

Oversigt over sorter udgået i perioden 1949—52

Med nogle af de sorter, der indgik i forsøgene fra periodens begyndelse, afsluttedes forsøgene i 1950 og 1952. Det drejer sig om de i omstående oversigt anførte sorter, for hvilke kærneudbyttet er beregnet som forholdstal med Svaløf Stål A = 100.

Svaløf Blenda, der er udvalgt af Svaløf Stål A, har på agerjord givet samme udbytte som Stål A, men på marsk og navnlig på lavmose har Blenda ikke kunnet klare sig, ligesom den også her har været for blødstrået. Sorten er 2—3 dage tidligere moden end Stål A. Pajbjerg Regin (Mansholts Binder × Svaløf Ørn) har på agerjord givet lidt større og på marsk samme kærne-

Sort	Agerjord		Marsk		Lavmose		Højmose	
	antal forsøg	fht.	antal forsøg	fht.	antal forsøg	fht.	antal forsøg	fht.
Svaløf Stål A..... 1949—52	—	100	—	100	—	100	—	100
Svaløf Blenda..... 1949—50	44	100	4	98	4	95	—	—
Pajbjerg Regin.....	22	101	2	100	2	85	—	—
Abed 11/42.....	22	100	2	103	2	93	2	96
Sejet 359.....	22	98	—	—	—	—	—	—
Pajbjerg Regal..... 1951—52	—	—	2	101	2	90	—	—
Svaløf 01430b.....	22	100	2	100	2	97	—	—
Pajbjerg Regent.....	22	98	—	—	—	—	—	—

udbytte som Stål A, men på lavmose et mindreudbytte på 15 pct. Sorten er halmrig og ret stivstrået. Abed 11/42 ligger i ydeevne på højde med Stål A på agerjord, 3 pct. over på marsk, men har ikke kunnet klare sig på lav- og højmose. Sorten har kort og meget stivt strå. Sejet 359, der kun er prøvet på agerjord og har givet 2 pct. mindre end Stål A, er meget tidlig og har ret langt og blødt strå. Pajbjerg Regal, der har samme oprindelse som Pajbjerg Rex og er kort og stivstrået, har en god stilling på marsk, men har været lavtydende på lavmose. Svaløf 01430b, der står lige med Stål A på agerjord og marsk, men 3 pct. under på lavmose, har ret langt, stivt strå. Den korte og meget stråstive Pajbjerg Regent, der har samme oprindelse som Regin, blev kun prøvet på agerjord i 2 år, hvor den gav lavest kærneudbytte.

Orienterende forsøg med havresorter

Ved siden af de foran omtalte ordinære sortsforsøg med havre er der desuden i samme periode gennemført orienterende forsøg ved Lyngby, Tystofte og Borris samt ved Aarslev fra 1953 og i 1954 tillige ved Tylstrup. Sorter, som i løbet af perioden er overgået til de ordinære forsøg, er omtalt herunder. De øvrige, som er udskudt på grund af, at de udbyttemæssigt ikke har kunnet klare sig, redegøres der for i det følgende.

Som regel har de orienterende forsøg været gennemført i

Hovedresultatet fremgår af nedenstående oversigt:

Sort	Antal forsøg	hkg pr. ha kærne	hkg pr. ha halm	Fht. kærne	Strålængde i cm[1]	Lejetilbøjelighed[1] 0—10[2]
1949—54						
Svaløf Stål A	23	42.2	47.9	100	105	2.8
Borris Opus II	23	42.0	49.2	100	107	4.0
1951—54						
Mansholt Major	15	41.0	44.5	97	102	4.3
1949—50						
Pajbjerg Rex, kort type	5	42.1	49.7	100	94	2.8
Svaløf 01560	4	40.2	47.9	95	99	2.8
Weibulls Trio	6	38.2	50.8	91	111	4.3
Abed 4/60	6	36.1	52.2	86	98	2.6
1950—52						
Svaløf 01438	7	40.9	50.7	97	113	4.3
1951—52						
Svaløf Stål B	6	41.2	48.0	98	106	3.0
Lohmanns Weender IV	6	41.3	50.5	98	110	3.3
1953—54						
Svaløf Blixt	9	40.2	48.1	95	111	4.4
1950						
Wodan	3	41.0	43.6	97	98	2.1
1951						
Svaløf 01582a	3	39.6	51.6	94	113	3.4
1953						
Borris 50/281	3	38.6	44.5	92	102	2.6
1954						
Svaløf vg 01534 f	5	41.8	47.7	99	106	3.4
Carstens VII	5	40.2	43.1	95	97	4.0

1. beregnet på grundlag af Svaløf Stål A.
2. 0 = helt stående, 10 = helt i leje.

samme mark som de ordinære, altså under de samme betingelser med hensyn til jordbund, gødskning m. v.

Som målesorter er i hele perioden benyttet Svaløf Stål A og Borris Opus II. De prøvede sorter er omregnet i forhold hertil, således at gennemsnitstallene direkte kan sammenlignes.

Det gælder for praktisk taget samtlige sorter, at de har givet mindre kærneudbytte end målesorterne. De hollandske sorter Mansholt's Major (Binder×Svaløf Ørn) og Wodan (udvalg i Ori-

on), der ligger 3 pct. under målesorterne i ydeevne, er korte, og førstnævnte blødstrået. Lohmann's Weender IV og Carstens VII, som er af tysk oprindelse, er ligeledes mindreydende. Weender IV er noget længere i strået end målesorterne. Carstens VII er en kort type, som dog har vist større lejetilbøjelighed. Svaløf Blixt (Abed Sølv II×Svaløf Ørn), der er prøvet i 9 forsøg, har givet 5 pct. mindre kærneudbytte end målesorterne og er tillige længere i strået og har større lejetilbøjelighed. Den nye linie af Svaløf Stål, B, ligger et par pct. under Stål A, og nummersorter fra Svaløf 01560 (Mansholts Binder×Svaløf 01435), 01438 (Svaløf Ørn×Abed Sølv II), 01582 a (Svaløf 33/2057 ×Sejr) har givet 3—6 pct. mindre kærneudbytte end målesorterne og har med undtagelse af 01560 vist større lejetilbøjelighed. Svaløf Vg 01534 f, en ny elite af Stål A, ligger i 5 forsøg praktisk taget på linie med ophavssorten både hvad udbytte og strålængde angår, men synes at være knapt så stiv i strået. Pajbjerg Rex, kort, der er sendt ud som Regent, ligger i ydeevne på højde med målesorterne og har kort og stivt strå. Weibulls Trio [(Echo × Argus) × (Drott × Argus)] har ikke kunnet hævde sig udbyttemæssigt, og det samme er i endnu højere grad tilfældet for Abed-sorten 4/60, der dog er kort og stiv. Borris 50/281, der har været i 3 forsøg 1953, er i besiddelse af de samme egenskaber, men giver 8 pct. mindre kærneudbytte end Svaløf Stål og Borris Opus II.

Foruden de her nævnte sorter er endvidere i et enkelt forsøg afprøvet et par franske sorter samt en nummersort fra Svaløf, men de pågældende sorter har ikke været i besiddelse af egenskaber, der betingede en fortsættelse af forsøgene.

Oversigt over sorterne

I det følgende gives en kort omtale af de sorter, der har deltaget i det ordinære sortsforsøg 1949—54.

Pajbjerg Rex A (Mansholts Binder × Svaløf Ørn) gav højest kærneudbytte i 6 års forsøg på agerjord og marsk. Den er noget uensartet af type. Kærnen er ret stor, hvidgul, ret tyndskallet. Rumvægten er middelhøj. Sorten har ret stivt strå og er middeltidlig.

Borris Opus II (udvalgt af Borris Stand) er kun prøvet på

agerjord, hvor den gav middelhøjt kærneudbytte. Sorten har ret stærkt udspærrede topgrene og fine småaks. Kærnen er hvidgul, ret lille med middelhøj skalprocent. Rumvægten er middelhøj. Sorten er omtrent middeltidlig og ret stivstrået.

Svaløf Stål A (Svaløf Ørn × Svaløf Stjerne) (i Sverige Solhavre II) gav middeludbytte af kærne på agerjord og marsk og omtrent middel på lav- og højmose. Den har stærkt udspærrede topgrene og store småaks. Kærnen er hvidgul, stor, ret tyndskallet. Rumvægten er middelhøj. Sorten er middeltidlig og stivstrået.

Svaløf Ørn E (Svaløf Sejr × v. Lochow's Gelbe) har kun været med i forsøg på agerjord og har her givet omtrent middelhøjt kærneudbytte. Kærnen er hvidgul, ret lille og ret tyndskallet. Rumvægten knap middel. Sorten er middeltidlig og ret stivstrået.

Abed Palu (Svaløf Ørn × Abed Minor), der kun er prøvet på marsk, lav- og højmose, har på begge mosetyper givet over middeludbytte af kærne og omtrent middel på marsk. Kærnen er hvidgul, middelstor, med lidt over middel skalprocent og høj rumvægt. Sorten er meget stivstrået.

Pajbjerg Regent (Mansholts Binder × Svaløf Ørn) har også kun været i forsøg på marsk og mose. Udbyttet af kærne var lidt over middel på marsk, ret høj på lavmose, men lavt på højmose. Kærnen er middelstor og ret tyndskallet. Rumvægten er middel. Sorten er middeltidlig, kort og stivstrået.

De tre følgende sorter har kun været afprøvet i hovedforsøgene i 1953 og 1954.

Abed Max (636) (Abed Minor × Abed 30) har været med i forsøg på såvel agerjord som marsk, lav- og højmose. Den gav højeste kærneudbytte på agerjord, marsk og lavmose og på højmose samme udbytte som Abed Palu. Ret udspærret top. Sorten er halmrig. Kærnestørrelsen og rumvægten høj. Kærnen har ret tyk skal. Sorten er middeltidlig og den mest stivstråede af samtlige på agerjord prøvede sorter.

Trifolium 52/1 (udvalgt af Bøtø) gav på agerjord knapt middeludbytte af kærne. Den er noget uensartet af type og har ret stærkt udspærret top. Kærnen er hvidgul, knap middelstor. Skalprocenten er godt middel og rumvægten ret høj. Sorten modner et par dage senere end Svaløf Stål og er ret stivstrået.

Tammisto Sisu (Vasa × sort havre, Tammisto 02272), der har været i forsøg på alle jordbundstyper, gav på agerjord og lavmose knapt middel kærneudbytte. På marsk og navnlig på højmose er udbyttet lavt. Den har ret små, hvidgule kærner (2—3 pct. gule) med knap middelhøj skalprocent. Rumvægten er lidt under middel. Sorten har det længste strå af de prøvede sorter, men det er ret stivt. Den er i tidlighed som Stål A.

Hovedtabel. Forsøg med havresorter 1949—54

Sort	hkg kærne pr. ha						hkg halm pr. ha					
	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1949	1950	1951	1952	1953	1954
Aakirkeby												
Pajbjerg Rex A	54.5	46.2	47.4	55.5	43.3	37.3	72.8	54.4	51.7	71.4	47.6	46.0
Borris Opus II	52.1	44.7	44.6	53.6	43.2	39.9	69.3	56.2	52.7	78.4	46.8	48.9
Svaløf Stål A. .	53.3	44.3	44.5	52.4	41.5	36.9	69.4	54.6	49.6	72.5	45.4	46.1
Svaløf Ørn E. .	53.8	45.1	45.5	51.4	42.6	38.5	72.1	57.4	54.0	73.5	46.2	46.0
Abed Max (636)	—	—	—	—	43.6	36.6	—	—	—	—	46.7	49.0
Trifolium 52/1.	—	—	—	—	43.6	38.9	—	—	—	—	47.9	47.5
Tammisto Sisu	—	—	—	—	41.8	39.5	—	—	—	—	47.7	46.0
Lyngby												
Pajbjerg Rex A	41.3	47.5	59.9	52.1	46.4	38.3	55.3	49.4	56.4	56.4	51.8	48.8
Borris Opus II.	41.3	45.4	59.7	51.9	44.5	39.6	53.2	47.7	58.3	54.3	50.5	51.6
Svaløf Stål A. .	39.8	44.7	60.8	51.7	44.2	38.4	52.5	46.6	58.8	54.9	49.7	47.6
Svaløf Ørn E. .	40.8	45.8	62.0	55.5	43.6	38.9	52.3	48.3	62.1	56.6	49.8	50.1
Abed Max (636)	—	—	—	—	48.1	36.7	—	—	—	—	52.2	55.6
Trifolium 52/1.	—	—	—	—	43.6	37.2	—	—	—	—	49.2	53.4
Tammisto Sisu	—	—	—	—	45.5	36.1	—	—	—	—	52.6	51.2
Tystofte												
Pajbjerg Rex A	42.3	37.9	55.6	57.1	53.4	40.0	53.1	44.3	57.4	62.9	51.9	44.9
Borris Opus II.	40.5	37.3	53.1	56.1	49.1	42.5	52.0	46.8	56.0	58.5	49.1	47.8
Svaløf Stål A. .	41.9	36.6	53.7	56.6	50.0	40.3	52.6	43.5	53.8	59.7	49.0	43.2
Svaløf Ørn E. .	40.9	36.8	51.8	54.3	47.8	40.5	51.6	44.8	55.1	56.5	51.0	45.7
Abed Max (636)	-		—	—	54.0	41.7	—	—	—	—	54.7	45.2
Trifolium 52/1.	—	—	—	—	48.2	43.1	—	—	—	—	50.2	48.9
Tammisto Sisu	—	—	—	—	47.7	38.2	—	—	—	—	53.8	41.8
Abed												
Pajbjerg Rex A	49.0	40.9	53.5	54.4	56.2	30.7	68.8	43.8	48.1	70.6	66.3	31.5
Borris Opus II.	44.2	43.0	50.7	49.8	57.2	32.7	70.1	44.7	50.5	69.9	64.8	35.2
Svaløf Stål A. .	44.4	39.5	53.7	54.2	57.1	31.2	73.3	43.3	48.3	69.0	62.7	32.1
Svaløf Ørn E. .	43.3	41.5	51.3	51.9	56.4	32.8	68.5	43.1	52.4	71.8	63.8	34.1
Abed Max (636)	—	—	—	—	62.4	34.1	—	—		—	66.2	35.1
Trifolium 52/1.	—	—	—	—	55.9	33.2	—	—	—	—	65.4	35.1
Tammisto Sisu	—	—	—	—	54.7	32.3	—	—	—	—	68.6	31.6
Blangstedgaard												
Pajbjerg Rex A	56.6	52.4	57.0	64.9	55.7	43.4	97.0	59.5	70.5	78.6	79.9	39.0
Borris Opus II.	55.6	53.3	56.7	60.4	53.2	45.7	93.6	62.3	70.3	72.6	76.8	40.0
Svaløf Stål A. .	57.6	52.6	57.7	62.4	55.5	43.4	96.4	58.8	67.8	71.2	76.2	41.4
Svaløf Ørn E. .	51.8	47.7	58.0	60.6	52.4	45.0	88.8	64.1	73.5	75.8	76.1	39.9
Abed Max (636)	—	—	—	—	62.5	44.7	—	—	—	—	87.5	41.2
Trifolium 52/1.	—	—	—	—	52.1	44.6	—	—	—	—	78.2	40.2
Tammisto Sisu	—	—	—	—	56.6	40.6	—	—	—	—	75.8	38.0
Askov												
Pajbjerg Rex A	52.3	45.4	52.2	50.8	52.6	44.9	66.3	59.4	63.0	86.5	68.9	65.3
Borris Opus II.	49.7	46.9	49.3	48.8	53.4	46.0	65.2	61.3	63.8	82.8	65.9	68.8
Svaløf Stål A. .	50.2	44.6	49.1	51.2	52.9	46.1	66.1	58.1	61.9	84.5	66.3	66.4
Svaløf Ørn E. .	48.6	46.8	50.3	49.2	53.4	44.5	68.8	60.9	63.4	85.3	66.8	69.4
Abed Max (636)	—	—	—	—	59.0	50.1	—	—	—	—	65.4	63.0
Trifolium 52/1.	—	—	—	—	53.3	43.9	—	—	—	—	67.5	69.2
Tammisto Sisu	—	—	—	—	53.1	43.6	—	—	—	—	67.8	64.1

Hovedtabel, fortsat

Sort	hkg kærne pr. ha						hkg halm pr. ha					
	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1949	1950	1951	1952	1953	1954
Ødum												
Pajbjerg Rex A	—	—	—	—	46.9	51.1	—	—	—	—	69.0	64.2
Borris Opus II.	—	—	—	—	50.0	50.6	—	—	—	—	68.8	65.4
Svaløf Stål A. .	—	—	—	—	51.1	50.5	—	—	—	—	69.4	64.1
Svaløf Ørn E. .	—	—	—	—	48.1	50.1	—	—	—	—	70.5	64.1
Abed Max (636)	—	—	—	—	50.1	53.6	—	—	—	—	71.5	66.3
Trifolium 52/1.	—	—	—	—	48.4	49.5	—	—	—	—	70.7	67.7
Tammisto Sisu	—	—	—	—	53.8	49.2	—	—	—	—	71.1	70.3
Jyndevad												
Pajbjerg Rex A	30.2	20.1	31.4	42.0	32.7	30.3	38.7	35.7	41.1	61.9	43.4	30.6
Borris Opus II.	30.1	20.3	31.4	40.8	30.8	31.2	37.0	35.5	39.1	66.3	42.1	31.4
Svaløf Stål A. .	29.2	18.9	30.0	42.5	31.8	29.0	37.7	36.7	39.7	69.2	42.3	30.8
Svaløf Ørn E. .	29.9	21.2	30.4	41.1	30.5	30.0	37.9	35.7	41.1	65.2	43.9	31.8
Abed Max (636)	—	—	—	—	32.9	32.4		—	—	—	43.4	31.8
Trifolium 52/1.	—	—	—	—	31.8	30.0	—	—	—	—	40.4	31.4
Tammisto Sisu	—	—	—	—	31.3	32.2	—	—	—	—	46.0	32.6
Lundgaard												
Pajbjerg Rex A	36.4	21.2	32.0	44.6	38.7	37.6	39.5	28.8	38.5	62.9	47.1	38.9
Borris Opus II.	36.2	20.7	32.4	41.7	39.3	36.9	37.6	29.3	38.3	60.7	40.7	40.0
Svaløf Stål A. .	37.4	19.8	31.3	41.7	39.6	33.5	38.1	30.7	39.8	60.4	43.2	39.3
Svaløf Ørn E. .	36.3	20.7	32.6	42.5	37.2	36.3	38.2	29.6	38.7	62.5	40.4	40.1
Abed Max (636)	—	—	—	—	40.0	38.0	—	—	—	—	47.8	41.7
Trifolium 52/1.	—	—	—	—	37.8	37.3	—	—	—	—	41.8	42.0
Tammisto Sisu	—	—	—	—	38.1	36.0	—	—	—	—	49.6	42.2
Studsgaard												
Pajbjerg Rex A	20.2	33.6	19.4	36.1	38.6	29.3	16.9	34.6	22.9	38.0	42.5	39.5
Borris Opus II.	21.0	34.2	19.3	37.0	38.2	28.3	16.0	34.4	22.9	32.7	39.0	38.6
Svaløf Stål A. .	21.4	32.8	18.7	37.3	37.8	29.7	17.2	33.3	24.1	32.7	39.2	40.2
Svaløf Ørn E. .	21.2	33.0	20.4	37.3	36.8	28.3	16.8	34.0	24.1	34.1	39.7	38.7
Abed Max (636)	—	—	—	—	38.8	32.8		—	—	—	41.0	45.0
Trifolium 52/1.	—	—	—	—	37.4	29.9	—	—	—	—	39.4	42.0
Tammisto Sisu	—	—	—	—	37.7	30.7	—	—	—	—	42.0	39.7
Borris												
Pajbjerg Rex A	44.9	44.6	43.5	43.9	50.1	44.1	49.3	55.4	44.4	45.7	74.0	91.2
Borris Opus II.	45.3	43.3	41.6	39.7	51.2	42.2	48.1	54.2	41.4	44.8	72.3	85.6
Svaløf Stål A. .	46.1	42.6	42.9	41.2	51.3	45.4	52.6	53.2	40.4	45.9	68.6	83.4
Svaløf Ørn E. .	45.5	43.9	42.5	41.5	50.8	40.1	48.3	53.8	42.1	45.8	70.9	84.5
Abed Max (636)	—	—	—	—	56.8	49.2	—	—	—	—	70.8	85.0
Trifolium 52/1.	—	—	—	—	49.4	42.5	—	—	—	—	69.1	84.3
Tammisto Sisu	—	—	—	—	54.2	43.0	—	—	—	—	71.0	91.0
Tylstrup												
Pajbjerg Rex A	44.4	34.4	25.0	31.5	37.0	43.7	45.4	47.6	19.3	30.0	49.0	46.6
Borris Opus II.	44.7	33.4	26.3	31.8	35.3	43.8	44.0	33.8	21.3	32.5	44.5	47.2
Svaløf Stål A. .	42.9	31.2	26.2	31.7	34.5	43.7	43.2	32.5	20.7	31.8	45.6	46.6
Svaløf Ørn E. .	43.7	32.7	26.2	30.9	33.2	42.9	41.0	35.6	21.1	28.6	45.1	48.1
Abed Max (636)	—	—	—	—	39.2	48.3	—	—	—	—	47.5	48.7
Trifolium 52/1.	—	—	—	—	33.8	43.6	—	—	—	—	46.3	48.3
Tammisto Sisu	—	—	—	—	33.3	41.9	—	—	—	—	47.1	47.2

Kobberbestemmelser i jord i sammenligning med virkningen af kobbergødskning

Ved Aage Henriksen

550. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Med henblik på det stigende antal tilfælde af kobbermangel i danske jorder er der siden 1953 ved Statens Planteavls-Laboratorium foretaget en række sammenlignende undersøgelser over forskellige metoder til bestemmelse af kobber i jord og resultaternes korrelation med udslaget for kobbertilførsel i markforsøg. Arbejdet er dels — og hovedsagelig — udført ved laboratoriets jordbundskemiske afdeling i Vejle, og dels ved den bakteriologiske afdeling i Lyngby. Resultaterne meddeles i nærværende beretning, der er udarbejdet af afdelingsbestyrer *Aage Henriksen* med bistand af afdelingsbestyrer, dr. agro. *H. L. Jensen.*

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Indledning

For næsten halvandet hundrede år siden påviste *Meissner* (1816) et indhold af ganske små mængder kobber i forskellige planter, og senere gav *Forchhammer* (1854) udtryk for den anskuelse, at »Kobber er en væsentlig og nødvendig Bestanddeel af mange Planter«, og at jorden derfor måtte indeholde kobber for at være skikket til plantedyrkning. Beviset for kobberets nødvendighed som mikronæringsstof for planterne blev imidlertid først leveret langt senere, gennem vandkulturforsøg af *Sommer* (1931).

Kobberets funktion i planterne er endnu ikke helt klarlagt, men det synes at være bundet til proteiner og vides at virke som aktivator for flere enzymer, især oxydaser, der blandt andet indvirker på klorofyl og karotin, hvis mængde aftager ved kobbermangel, så der opstår mere eller mindre udprægede klorotiske tilstande som »mangelsymptomer«. Ved udtalt kobbermangel viser de første symptomer sig hos havre- og bygplanter, når der

er dannet 3—4 blade. Randene på de ældre blades nedre del antager en fra det mørkegrønne midterparti mere eller mindre skarpt afsat gullig-grøn farve, og efter 8—10 dages forløb begynder de unge blades spidser at blive blege og slappe; kort efter ruller bladene sig ind, spidserne knækker ned, og i blæst står de vimpelagtigt ud fra den friske del af bladet.

Mortensen, Rostrup og *Kølpin Ravn* (1910) var de første, der blev opmærksomme på, at man stod over for et typisk og velafgrænset sygdomsbillede, som de på grund af det ovennævnte karakteristiske symptom gav navnet »gulspidssyge« (jvf. svensk »gulspetssjuka« og engelsk »yellow tip disease«). Siden har gulspidssygen været genstand for stadige undersøgelser, gennem hvilke man til en begyndelse kunne fastslå, at tilstanden måtte være knyttet til bestemte jordbundsforhold. Det lykkedes imidlertid ikke at angive virksomme midler til bekæmpelse af sygdommen, som man anså for at skyldes en kombination af næringsmangel og nattefrost, indtil *Hudig* og *Meijer* (1925) påviste, at gulspidssyge kunne helbredes ved tilførsel af kobbersulfat; denne opdagelse gav stødet til, at spørgsmålet om kobberets betydning for planternes ernæring blev taget op pånyt. Man var dog længe af den opfattelse, at kobberets virkning var af indirekte natur, indtil *Sommer* (1931) som foran nævnt førte det direkte bevis for dets absolutte nødvendighed som plantenæringsstof. *Sommer's* resultater blev bekræftet blandt andet gennem vand- og sandkulturforsøg af *Mulder* (1938) og karforsøg med »gulspidssyg« jord af *Mulder* (1938) og af *Steenbjerg* (1940), hvis undersøgelser viste, at jordens »tilgængelige« kobbermængde har betydning for planternes udvikling.

Det var da nærliggende at søge udarbejdet en metode til bestemmelse af jordens indhold af plantetilgængeligt kobber, således at man fik mulighed for på forhånd at udpege kobbertrængende jorder og tage de nødvendige forholdsregler. *Mulder* (1938) anvendte blandt andet Neubauer's kimplantemetode, medens *Steenbjerg* (1940) udarbejdede en kemisk metode, der siden har været anvendt her i landet og består i ekstraktion af jorden med fortyndet saltsyre ved pH 2,00, hvorpå ekstraktens kobberindhold bestemmes kolorimetrisk og udtrykkes i milliækvivalenter Cu pr. 625 kg jord (TCu). I udlandet har man ud-

arbejdet en række andre kemiske metoder, hvor ekstraktionsmidlerne varierer fra neutrale saltopløsninger til kogende koncentrerede syrer; de første udtrækker kun en del af jordens ombyttelige kobber, de sidste praktisk talt dens totale indhold.

Væsensforskellig herfra er en mikrobiologisk metode, baseret på, at det sorte pigment i konidierne hos skimmelsvampen *Aspergillus niger* ikke dannes ved dyrkning på kobberfrit substrat (*Bortels* (1927); om kobberets betydning for mikroorganismer iøvrigt kan henvises til *Starkey* (1955)). *Mulder* (1938) udviklede på grundlag heraf en kvantitativ kobberbestemmelse, idet man ved at dyrke svampen i en renset næringsopløsning med stigende kobbertilsætning (0 til 2,5 μg Cu pr. 40 ml) kan fremstille en farveskala, hvor konidielagets farve varierer fra gulligt (i ideelle tilfælde hvidt uden konidier) over brunt til dybsort. Ved at dyrke svampen i kobberfri næringsopløsning med tilsætning af 0,5—1,0 g jord under samme betingelser som ved fremstilling af »standardskalaen« og sammenligne konidielagets farve hermed, kan man direkte aflæse jordens indhold af kobber, der — for *Aspergillus niger* — er ækvivalent med en bestemt mængde $CuSO_4$. I forskellige modifikationer (*Nicholas* og *Fielding* 1951, *Gerretsen* 1952) bruges denne metode ret almindeligt i udlandet, og ved nærværende laboratorium har der siden 1953 i jordprøver fra markforsøg med tilførsel af kobbersulfat været udført en række sådanne kobberbestemmelser, jævnsides med bestemmelser efter Steenbjerg's metode.

Begge metoder er imidlertid ret arbejdskrævende og fordrer betydelig omhu og øvelse, ligesom der kunne ønskes bedre overensstemmelse mellem laboratoriebestemmelsernes og markforsøgenes resultater. Her til lands anses almindeligt TCu-værdier mindre end 2,5 (= 0,13 mg Cu pr. kg jord) for at angive sandsynlighed for »kobbertrang« hos kornsorter. For den mikrobiologiske metodes vedkommende angives som regel (se *Mulder* 1938, *Acock* 1941, *Gerretsen* 1952, *Stapp* og *Wetter* 1953), at i jord med mindre end 0,4 mg Cu/kg kan man regne med stærk og ved 0,5—1,0 mg/kg med delvis kobbermangel (visuelle symptomer), der bliver sjældnere ved 1—2 mg/kg, medens endelig indhold på 2—2,5 mg/kg eller mere må anses for at angive tilstrækkelig kobberforsyning. Disse tal er dog meget omtrentlige.

Ingen af angivelserne er baseret på noget særlig stort forsøgsmateriale eller på udbyttebestemmelser, og i det hele taget foreligger der ingen omfattende sammenlignende undersøgelser over de kemiske og mikrobiologiske kobberbestemmelsers korrelation med hinanden eller med kvantitative udslag (merudbytte) for kobbertilførsel i markforsøg.

I foråret 1956 indledtes forsøg med etylendiamintetraeddikesyrens dinatriumsalt (»Komplexon III«) som ekstraktionsmiddel, der først er anvendt af *Cheng* og *Bray* (1953). Til vurdering af metodens egnethed til at angive kobbertrang forelå et materiale på ca. 700 jordprøver, udtagne ved anlæg af markforsøg med kobbergødskning i forskellige, især jydske landboforeninger 1954—56. Undersøgelsernes resultater og en vurdering af de tre analysemetoders værdi fremlægges i det følgende.

Metoder

De anvendte metoder vil blive udførligere beskrevet andetsteds og omtales derfor her kun i korthed.

Steenbjerg's (1940) oprindelige metode til kemisk kobberbestemmelse har siden 1946 undergået en forenkling, der dog ikke påvirker analysetallenes størrelsesorden. Bestemmelsen udføres nu ved at ekstrahere 50 g lufttør jord med 200 ml fortyndet saltsyre af en sådan koncentration, at slutaciditeten efter 1 times rystning svarer til pH 2,00. I en pyrex-glasskål inddampes derpå 100 ml filtrat til ca. 50 ml, der overføres til en 150 ml skilletragt sammen med 20 ml 0,5-molær ammoniumcitrat, 3 ml 6-molær ammoniumhydroxyd, 10 ml 0,1 pct. opløsning af natriumdiethyldithiocarbamat og 15 ml tetrachlorkulstof. Efter 2 minutters rystning af skilletragten er det dannede gulfarvede cupridiethyldithiocarbamatkomplex opløst i tetrachlorkulstoffet, som derpå tappes over i en 100 ml skilletragt med 25 ml 0,5-molær ammoniumhydroxyd. Ved ½ minuts rystning fjernes eventuelle spor af jern, hvorpå tetrachlorkulstoflaget aftappes, og farvestyrken heri måles kolorimetrisk, eventuelt ved hjælp af Beckman-spektrofotometret, ved bølgelængde 440 mμ. Resultatet udtrykkes som kobbertallet TCu, hvoraf een enhed modsvarer eet milliækvivalent (= 31,8 mg) Cu pr. 625 kg lufttør jord, eller 0,0509 mg Cu/kg jord.

Den mikrobiologiske bestemmelse udførtes i alt væsentligt efter *Mulder* (1938). *Aspergillus niger,* stamme »M« fra dr. *E. G. Mulder,* Groningen, dyrkedes i 300-ml salpetersyrerensede Erlenmeyer-kolber, dækkede med små bægerglas i stedet for vatpropper og indeholdende 40 ml for kobber renset næringsopløsning med 50 g glucose, 5,0 g $NaNO_3$, 2,5 g K_2HPO_4, 1,0 g $MgSO_4,7H_2O$, 1,0 g Na_2SO_4, 0,025 g $FeCl_3$, 0,01 g $ZnSO_4,7H_2O$, 0,0015 g $MnSO_4,4H_2O$, 0,00075 g $Na_2MoO_4,2H_2O$ og 0,00005 g $CoCl_2,6H_2O$, pr. liter. Efter 4 døgns henstand i termostat ved 30° C sammenlignedes konidielagets farve i kolberne med jord og i »standardskalaen« af kolber indeholdende 0—0,2—0,4—0,6—0,8—1,0—1,3—1,6—2,0—2,5 μg Cu (som $CuSO_4,5H_2O$) pr. 40 ml. Herved aflæser man direkte jordens indhold af mikrobiologisk bestemt kobber, der angives i mg Cu pr. kg jord og som i det følgende vil blive udtrykt ved symbolet AspCu. En begrænsning ved metodens anvendelighed er det, at den ikke tillader bestemmelse af større mængder kobber end ca. 2,0—2,5 mg/kg.

Bestemmelsen af kobberindholdet ved komplexonmetoden, der tidligere er kort beskrevet andetsteds (*Henriksen* 1956) foretages ved at ryste 10 g lufttør jord i 1 time med 100 ml 0,02-molær dinatrium-ethylendiamintetraacetat (Komplexon III). For at opnå klare ekstrakter tilsættes ekstraktionsopløsningen 5 g NH_4Cl pr. liter. Efter 1 times henstand filtreres gennem et hårdt, kobberfrit filtrerpapir (Munktell OOH eller Schleicher & Schüll 589/3); 50 ml af filtratet overføres til en 150 ml skilletragt; der tilsættes 10 ml 1-molær ammoniumcitratopløsning (pH 9,0) og efter grundig rystning yderligere 1 ml 1 pct. opløsning af natriumdiethyldithiocarbamat og 15 ml tetrachlorkulstof. Efter 2 minutters rystning filtreres tetrachlorkulstoflaget, der nu indeholder det gule kobberkomplex, gennem et 7 cm kobberfrit filter ned i en 25 ml rundkolbe; denne henstilles tilproppet på et mørkt sted indtil måling af farvestyrken, der foretages på Beckmanspektrofotometret ved bølgelængde 440 mμ, kan ske. Resultatet udtrykkes som kobbertallet, KCu (= komplexonopløseligt kobber), hvoraf een enhed modsvarer 1 mg Cu pr. kg jord.

Reproducerbarheden af de tre metoders resultater i samme laboratorium (Vejle) undersøgtes ved at beregne gennemsnits-

differencen (G_d) mellem duplikatbestemmelserne i de første 150 jordprøver fra kobbergødskningsforsøgene 1956, idet der dog for kobbertallenes (TCu) vedkommende udvalgtes 150 jordprøver, hvor pH-værdien i duplikatekstrakterne højst afveg med 0,04 enhed. Resultaterne fremgår af følgende oversigt:

Metode	Gennemsnit	G_d	G_d i pct. af gns.
Kobbertal (TCu)	6.77	0.97	14.3
Mikrobiologisk metode (AspCu)	1.35	0.20	14.8
Kobbertal (KCu)	2.94	0.21	7.1

Årsagen til, at komplexonmetoden giver langt bedre reproducerbare resultater end den anden kemiske metode (kobbertallet, TCu), må søges i to forhold. For det første er selve arbejdsgangen langt enklere ved komplexonmetoden, og for det andet ekstraherer en 0,02 molær opløsning af komplexon gennemsnitligt 5—6 gange mere kobber fra jorden end saltsyre ved pH 2,0, hvorfor uundgåelige små arbejdsfejl kommer til at påvirke resultatet relativt mindre.

For den mikrobiologiske metodes vedkommende gælder det særlige forhold, at bedømmelsen af konidielagets farve sker visuelt, og resultatet afhænger derfor i nogen grad af et subjektivt skøn, ligesom det også kan være vanskeligt at få sammenligningsskalaen helt ens fra den ene gang til den anden. Iøvrigt viste de mikrobiologiske bestemmelser i to laboratorier (Vejle og Lyngby) en god reproducerbarhed, idet sammenlignende bestemmelser i 120 jorder viste en korrelationskoefficient på + 0,93 og et gennemsnit på henholdsvis 1,18 og 1,26 mg Cu/kg jord.

Til foreløbig orientering om resultaternes afhængighed af den tid, som prøverne i praksis kan komme til at henligge inden analysen, udtoges der fra 30. dec. 1956 til 4. jan. 1957 16 jordprøver fra forskellige lokaliteter, hvori TCu og KCu bestemtes efter 3—8 dages opbevaring (7. januar). Af hver prøve udtoges derpå en mindre prøve til opbevaring i fugtig tilstand. Disse prøver blev hensat i et uopvarmet rum på samme måde, som det formentlig oftest vil være tilfældet i praksis, når der hengår nogen tid mellem prøveudtagning og analyse. Resten af jorden lufttørredes på vanlig vis, og TCu samt KCu bestemtes umiddel-

bart efter tørringen, samt efter 11, 18, 25, 32, 60 og 120 dages opbevaring. Prøverne, der var lagret i fugtig tilstand, blev lufttørrede og analyserede efter 120 dages opbevaring. Resultaterne ses i tabel 1 og viser ingen systematisk ændring af KCu-værdierne,

Tabel 1. Opbevaringstidens indflydelse på kobberbestemmelsernes resultater

TCu

Nr.	Jordtype	Henliggetid i dage									G_d, % af gnst.
		fugtig		lufttør							
		0	120	0	11	18	25	32	60	120	
1	sand	2.2	0.8	1.0	0.9	2.9	2.4	3.2	2.0	2.0	28
2	ler	3.0	3.2	7.6	4.8	4.0	4.7	3.8	5.5	3.0	24
3	»	3.1	2.6	2.8	3.6	3.3	4.3	5.1	4.4	2.2	22
4	sand	6.0	5.4	8.2	6.0	7.4	5.8	6.3	4.2	3.1	18
5	»	6.0	4.4	7.2	5.9	6.4	9.7	8.3	6.3	8.0	18
6	ler	6.8	5.1	8.1	5.2	5.9	7.3	8.1	7.4	4.1	19
7	»	8.8	11.2	11.0	11.0	14.8	11.6	12.6	12.4	10.0	11
8	»	9.4	8.1	9.2	11.0	9.8	9.3	9.6	9.0	8.2	6
9	»	11.0	12.1	9.3	8.7	10.3	8.9	12.6	9.8	8.2	12
10	sand	11.3	8.0	10.4	11.0	11.2	9.3	9.6	8.1	6.8	14
11	ler	11.4	13.3	14.5	11.5	12.1	10.9	11.1	12.3	9.0	9
12	sand	13.0	8.4	7.9	7.0	6.4	8.1	8.6	8.3	4.0	18
13	»	13.1	12.9	11.0	11.4	10.7	12.4	12.9	14.9	11.4	8
14	»	26	27	29	26	31	27	26	26	25	5
15	humus	(49)	—	(54)	(utilstrækkeligt jord)				—	—	—
16	dynd	61	73	84	74	73	81	86	90	83	9
Gennemsnit ...		12.8	13.0	14.7	13.2	13.9	14.2	14.9	14.7	12.5	14.7

KCu

1	sand	1.0	0.6	0.9	0.7	0.8	0.8	0.7	0.9	0.6	14
2	ler	1.6	2.1	2.6	2.5	1.8	2.2	2.3	1.8	2.1	13
3	»	1.3	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.3	1.4	4
4	sand	2.0	2.2	2.0	2.0	1.9	2.1	1.9	1.9	2.0	3
5	»	2.6	3.3	2.3	2.8	2.9	2.8	2.8	3.1	3.0	7
6	ler	4.2	3.4	4.3	3.3	3.2	3.7	3.4	3.2	3.4	9
7	»	2.4	2.8	2.9	3.1	2.9	3.1	2.9	2.7	2.9	5
8	»	2.5	2.5	2.7	2.5	2.4	2.6	3.4	2.5	2.8	8
9	»	2.3	2.6	2.5	2.3	2.4	2.4	2.4	2.2	2.2	4
10	sand	4.7	4.2	4.1	4.8	4.5	4.8	3.7	4.1	4.7	8
11	ler	3.8	3.9	3.5	3.6	3.7	4.0	3.5	3.4	3.8	5
12	sand	2.5	2.5	2.6	2.5	2.6	2.7	2.7	2.4	2.2	4
13	»	3.3	3.3	2.9	3.3	3.3	3.5	3.3	3.3	3.6	3
14	»	8.4	7.6	7.8	8.1	7.6	7.6	7.8	7.3	8.1	4
15	humus	19	26	27	27	28	31	28	28	29	7
16	dynd	11	7.8	9.3	7.6	6.7	9.0	7.1	6.9	7.7	13
Gennemsnit ...		4.6	4.8	4.9	4.9	4.8	5.2	4.8	4.7	5.0	6.9

hvadenten prøverne har været opbevaret i fugtig eller lufttør tilstand. TCu-værdierne undergår heller ingen systematiske ændringer efter lagring indtil 60 dage i lufttør tilstand, medens der ved lagring i 120 dage kun for enkelte prøvers vedkommende spores en tendens til nedgang. Ligesom i ovenstående oversigt er reproducerbarheden (udtrykt ved G_d i pct. af gennemsnit) af KCu betydelig bedre end af TCu, og de gennemsnitlige værdier af G_d i pct. af gennemsnit er igen omtrent de samme som i den foregående forsøgsserie. Dette tyder på, at variationen i analyseresultaterne ganske overvejende skyldes tilfældige analysefejl, og at lufttørring og opbevaring i fugtig eller tør tilstand op til 3—4 måneder som regel ikke bevirker nogen drastisk ændring af TCu eller KCu (sml. tidligere undersøgelser af *Steenbjerg* (1940), der iagttog en ofte meget stærk reduktion af TCu-værdierne ved opbevaring af tør jord i længere tidsrum — 4 til 8 måneder).

Kobberbestemmelser i jord fra gødningsforsøg

Som nævnt i indledningen omfatter nærværende undersøgelse ialt 688 jordprøver, stammende fra landboforeningernes gødningsforsøg (*A. Dam Kofoed* og *Johs. Olesen* 1954, 1955 og 1956), ganske overvejende fra Jylland (kun 8 prøver stammer fra Øerne, og kun i to af disse forsøg fandtes signifikant udslag for kobbergødskning). Alle jordprøver var udtaget som gennemsnitsprøve i samtlige parceller før tilførsel af kobber, og der er kun medtaget de prøver, hvori der var tilstrækkeligt med jord til gennemførelse af kobberbestemmelser efter alle tre metoder (TCu, KCu og AspCu). Af forsøgene var 581 anlagt som »indkredsningsforsøg«, hvis formål var at konstatere kobbermanglens udbredelse i Jylland, og som alene omfattede forsøgsleddene »Grundgødet« og »Grundgødet + 50 kg blåsten pr. ha«; efter planen var disse forsøg placeret helt tilfældigt uden hensyn til, om der på forhånd kunne ventes udslag for kobbertilførsel eller ej. De resterende 107 forsøg var anlagt på lokaliteter, hvor der var grund til at vente positiv virkning af kobbertilførsel, og her anvendtes stigende kobbermængder: 25—50—100 kg blåsten pr. ha som tilskud til grundgødning.

Efter år og afgrøde fordeler forsøgene sig som følger:

	1954	1955	1956	Ialt
Forsøg i byg	171	202	133	506
» » blandsæd	29	57	30	116
» » havre	12	24	20	56
» » vintersæd	4	2	4	10
Ialt	216	285	187	688

I tabel 2 findes en oversigt over samtlige kobberbestemmelsers resultater i tre hovedgrupper af jordtyper: (1) lerjord, (2) sandjord og (3) sortsand- og humusjorder. Den procentiske fordeling af tallene fremgår af fig. 1. Alle tre metoder giver stort set den samme fordeling. Blandt ler- og sandjorderne er de største grupper repræsenterede ved TCu 4—6, AspCu 1,2—1,6 og KCu 0,6—1,5, medens de mindre talrige sortsand- og humus-

Tabel 2. Fordeling af kobberindhold i forskellige jordtyper

TCu	0–2.0	2.1–3.0	3.1–4.0	4.1–6.0	6.1–8.0	8.1–10	> 10	Ialt
Lerjorder	5	11	14	30	21	20	14	115
Sandjorder	32	72	102	158	61	45	47	517
Sortsand- og humusjorder	9	10	8	11	5	5	8	56
AspCu	**0–0.8**	**0.9–1.2**	**1.3–1.6**	**1.7–2.0**	**2.1–2.5**	**> 2.5**		
Lerjorder	5	31	49	12	4	14		115
Sandjorder	75	146	164	48	22	62		517
Sortsand- og humusjorder	7	15	14	5	1	14		56
KCu	**0–0.5**	**0.6–1.0**	**1.1–1.5**	**1.6–2.0**	**2.1–2.5**	**2.6–3.0**	**> 3.0**	
Lerjorder	1	19	30	19	18	7	21	115
Sandjorder	49	158	112	71	35	13	79	517
Sortsand- og humusjorder	7	14	7	7	2	4	15	56

Yderpunkter af TCu: Minimum 0.2, maximum 105
» » AspCu: » 0.2, » (> 2.5)
» » KCu: » 0.1, » 63

jorder ikke udviser nogen karakteristisk fordeling. Virkeligt kobberrige jorder er relativt fåtallige, idet der i hele materialet kun fandtes 19 prøver (2,8 pct.) med KCu over 10.

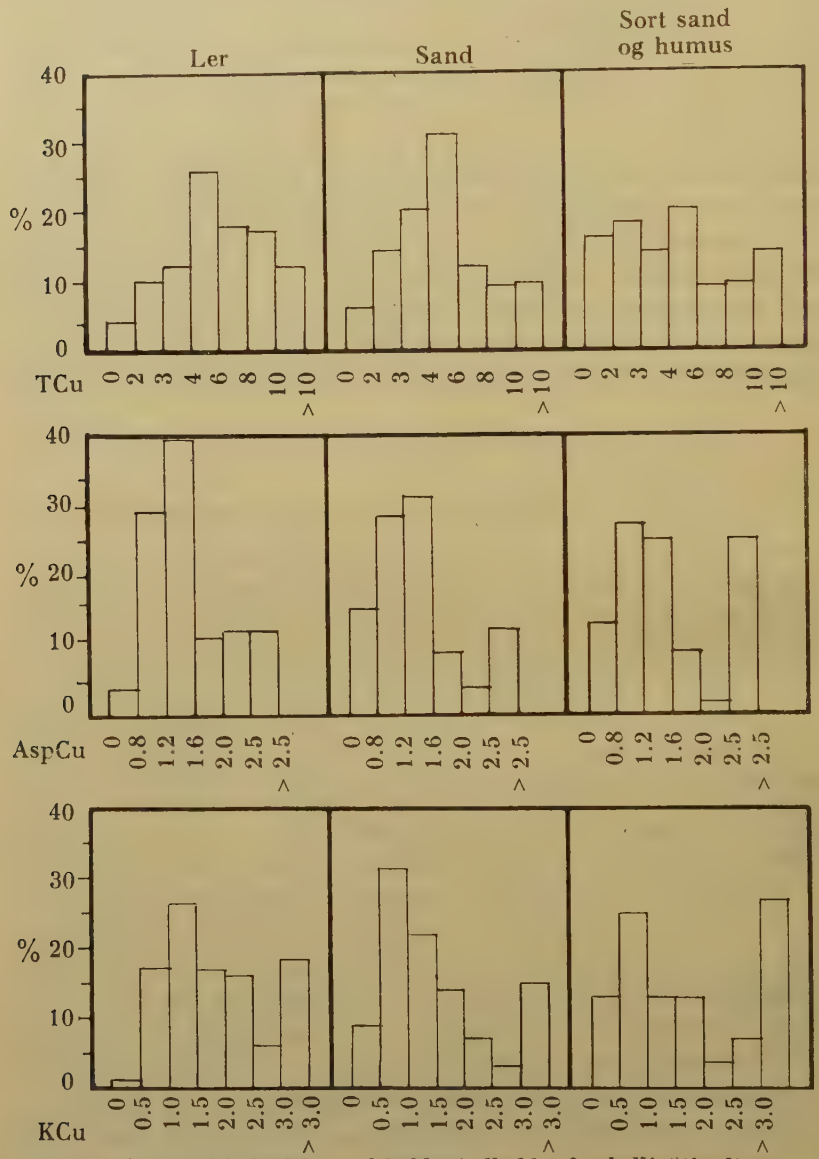


Fig. 1. Procentisk fordeling af kobberindhold i forskellige jordtyper

Efter reaktion fordeler samtlige jordprøver sig som følger, med ydergrænserne Rt 4,6 og 8,3:

Rt:	<5.0	5.0—5.5	5.6—6.0	6.1—6.5	6.6—7.0	over 7.0
Antal:	4	36	167	253	152	76

Om de 4 stærkest sure jorder kan iøvrigt anføres følgende data:

Rt	TCu	KCu	AspCu	Afgrøde	Udslag for Cu-tilførsel
4.6	3.0	1.6	2.3	Havre	intet
4.7	2.2	0.6	0.8	»	
4.8	0.4	0.4	0.5	Blandsæd	
4.9	5.2	1.9	1.6	Havre	

Tabel 3 giver en oversigt over fordelingen af gennemsnitligt reaktionstal i sammenligning med kobberindholdet. Noget sammenhæng mellem Rt og kobberindhold synes ikke at findes. De aller laveste KCu-værdier er ganske vist knyttet til det laveste, gennemsnitlige reaktionstal, men — som det fremgår af tabel 4 — har reaktionstallene indenfor denne gruppe varieret stærkt.

Tabel 3. Korrelation mellem kobberindhold og jordreaktion

TCu	0–2.0	2.1–4.0	4.1–6.0	6.1–8.0	8.1–10.0	> 10.0	—
Rt gns.	6.2	6.3	6.4	6.4	6.4	6.4	—
Antal	46	217	199	87	70	69	—
AspCu	**0–0.8**	**0.9–1.2**	**1.3–1.6**	**1.7–2.0**	**2.1–2.5**	**> 2.5**	**—**
Rt gns.	6.2	6.4	6.4	6.4	6.2	6.3	—
Antal	87	192	227	65	27	90	—
KCu	**0–0.5**	**0.6–1.0**	**1.1–1.5**	**1.6–2.0**	**2.1–2.5**	**2.6–3.0**	**> 3.0**
Rt gns.	6.0	6.3	6.5	6.4	6.3	6.5	6.4
Antal	57	191	149	97	55	24	115

I prøverne fra forsøgene 1955 er der udført bestemmelser af fosforsyretal. Som det fremgår af tabel 4 eksisterer der intet

tydeligt sammenhæng mellem indhold af fosforsyre og komplexon-Cu.

Humusbestemmelser efter *Bondorff* (1946) udførtes i 60 tilfældigt udvalgte jorder. Der fandtes (se tabel 5) ingen korrelation mellem humus- og kobberindhold i dette ret begrænsede materiale (sml. *Boken* (1951) der i et større antal prøver fandt nogen tendens til aftagende TCu med stigende humusindhold).

Tabel 4. Korrelation mellem kobber- og fosforsyreindhold (1955)

KCu	Antal prøver	Ft			Rt
		minimum	maximum	gns.	
0—0.5	17	1.1	5.9	3.8	5.7—7.2
0.6—1.0	88	1.1	10.2	4.5	4.7—7.6
1.1—1.5	60	1.2	14.7	4.9	5.3—7.7
1.6—2.0	35	1.0	10.7	4.9	5.7—7.9
2.1—2.5	25	0.9	8.0	4.3	5.0—8.1
2.6—3.0	8	2.7	7.7	5.0	5.5—6.7
>3.0	52	1.6	15.3	4.8	5.3—8.0

Tabel 5. Korrelation mellem humus- og kobberindhold (60 prøver)

Humus %	Antal prøver	KCu		
		minimum	maximum	gns. og middelfejl
2—4	24	0.2	12.3	3.2 ± 0.66
4—8	22	0.2	22.3	2.5 ± 1.01
>8	14	1.0	6.6	2.8 ± 0.43

(Humusindhold, min. 2.2 %, max. 40.4 %)

Korrelation mellem kobberindhold og udslag for kobbertilførsel

Der har indtil de allerseneste år kun foreligget få forsøg med tilførsel af kobber, hvor der samtidig er bestemt kobbertal. Ved kalibreringen af det hidtidige kobbertal (TCu) gik man derfor frem på den måde, at man søgte at udfinde, ved hvilket kobbertal planterne viste udprægede, svage eller ingen kobbermangelsymptomer. Det viste sig ved disse undersøgelser, at udprægede kobbermangelsymptomer ret sjældent forekom, når TCu var over 2,5 og at afgrøderne som oftest var sunde, når TCu var over

5. Af undersøgelser over sammenhæng mellem resultater fra markforsøg med tilførsel af kobber og kobbertallets størrelse foreligger kun en enkelt (*Steenbjerg* og *Boken* 1949), som viste følgende resultat.

TCu	Gns. udbytte, F.E.	Gns. merudbytte, F.E. 1. år	Antal forsøg
0 — 2.5	3307	250	13
2.6— 5.0	2844	220	30
5.1—10.0	2224	179	24
over 10.0	2547	—64	4

Det grundlag der forelå til tydning af kobbertallene var således ret spinkelt, og tallene blev da også først og fremmest anvendt som støtte for en udfra planternes symptomer stillet diagnose af kobbermangel. Dog gav tallene alene den oplysning, at jo lavere tal, desto større sandsynlighed var der for, at kobbermangel ville optræde.

I 1953 og 1954 påbegyndtes — som tidligere nævnt — 2 større serier af forsøg med tilførsel af kobber, hvor der samtidig udtoges prøver til kobberbestemmelse. I de 688 forsøg, som indgår i nærværende beretning, er der som nedenfor vist ingen udpræget forskel i den gennemsnitlige 1. års virkning af 50 kg blåsten i de 2 forsøgsserier.

	Gns. udbytte, hkg kærne/ha	Gns. merudbytte, hkg kærne/ha
Stigende kobbermængder	31.1	1.3
Indkredsningsforsøg	31.9	1.1
Alle forsøg	31.8	1.1

Forskellen mellem det gennemsnitlige merudbytte for tilførsel af henholdsvis 25, 50 og 100 kg blåsten pr. ha er heller ikke stor; kun på de kobberfattigste jorder (KCu < 1,0) stiger det gennemsnitlige merudbytte med stigende kobbertilførsel; ved mere kobberrige jorder er der snarere en svag tendens til nedgang i merudbyttet, når kobbertilskuddet øges. Forholdet fremgår af følgende oversigt, hvor forsøgene med stigende kobbermængder er delt op efter KCu.

KCu	Antal forsøg	Gns. udbytte, hkg kærne/ha	Gns. merudbytte i hkg kærne for kg blåsten/ha: 25	50	100
0 — 0.5	12	26.9	2.2	2.9	3.4
0.6— 1.0	32	29.7	1.4	1.6	2.6
1.1— 1.5	25	32.0	0.8	0.8	0.7
1.6— 2.0	14	33.7	0.6	1.1	0.7
over 2.0	24	32.7	0.7	0.6	0.5

Både i forsøgene med stigende kobbermængder og i indkredsningsforsøgene har der som forsøgsafgrøder været anvendt byg, blandsæd, havre eller vintersæd. Fordelingen af forsøgene efter år og afgrøde er meddelt under afsnittet om kobberbestemmelser i jord fra gødningsforsøg. I efterfølgende oversigt er angivet gennemsnitstallene af forsøgsresultaterne, grupperet efter kornart.

Afgrøde	Antal forsøg	Gns. udbytte, hkg kærne/ha	Gns. merudbytte, hkg kærne/ha
Byg	506	33.5	1.1
Blandsæd	116	24.8	1.3
Havre	56	31.0	1.1
Vintersæd	10	25.7	0.4

Bortset fra den antalsmæssigt set ret betydningsløse gruppe på 10 forsøg i vintersæd, er der ikke nævneværdig forskel i merudbyttet for kornarterne ved tilførsel af 50 kg blåsten. Årsagen til det lavere udbytte og lidt højere merudbytte af blandsæd må formentlig søges i, at disse forsøg gennemgående er lagt på dårligere jord end forsøgene med byg og havre. Kun 2 af de 116 forsøg med blandsæd er anlagt på lerjord, imod 6 af 56 med havre og 107 af 506 med byg.

De her anførte forhold vedrørende kobbervirkningens afhængighed af den anvendte mængde blåsten samt afgrøde er udførligere behandlet og kommenteret i beretning om fællesforsøg i landbo- og husmandsforeningerne i Jylland 1954, 1955 og 1956, samt i de jydske planteavlsberetninger for et større materiale. Ligeledes findes også her alle oplysninger om de enkelte forsøg, der indgår i de udførte undersøgelser, hvorfor kun et sammendrag af resultaterne behøver at anføres her.

Forsøgene har afsløret kobbermangel i områder, hvor man ikke på forhånd havde ventet det, i enkelte tilfælde selv på lerjord. Iøvrigt har forsøgene bekræftet den almindelige opfattelse, at kobbermangel navnlig optræder på sortsandede jorder, humusjorder og almindelige sandjorder. Da fordelingen af analysetallene efter størrelse (se tabel 2, fig. 1) inden for de enkelte jordtyper ikke falder helt sammen med fordelingen af merudbyttetallene, må det antages, at der ved analysetallenes fortolkning skal tages hensyn til jordtypen.

I tabellerne 6—9 er forsøgene delt op efter jordtype og inden

Tabel 6

Inddeling af forsøgene efter TCu, AspCu, KCu og merudbyttets størrelse
115 forsøg på lerjord

TCu	Antal forsøg	Gns. udbytte	Gns. merbytte	Variationen i merudbyttet pct. af forsøgene har givet hkg kærne: under 0	0–2.0	2.1–4.0	4.1–6.0	over 6.0
0— 2.0	5	38.8	2.6	0	40	60	0	0
2.1— 4.0	25	39.0	0.6	36	48	16	0	0
4.1— 6.0	30	38.6	0.5	27	67	3	3	0
6.1— 8.0	21	42.0	0.8	29	47	19	0	5
8.1—10.0	20	41.8	0.5	35	45	20	0	0
10.1—15.0	6	45.4	1.2	17	66	0	17	0
over 15.0	8	37.9	0.1	25	75	0	0	0
AspCu								
0—0.5	0	—	—	—	—	—	—	—
0.6—1.0	32	39.0	0.8	22	63	15	0	0
1.1—1.5	32	39.3	0.7	25	58	9	3	3
1.6—2.0	33	40.1	0.8	30	45	22	3	0
2.1—2.5	4	46.0	—0.2	50	50	0	0	0
over 2.5	14	43.3	0.1	36	57	7	0	0
KCu								
0—0.5	1	32.3	1.7	0	100	0	0	0
0.6—1.0	19	37.2	1.6	16	53	21	5	5
1.1—1.5	30	38.8	0.5	33	53	10	3	0
1.6—2.0	19	39.8	0.8	21	68	11	0	0
2.1—2.5	18	42.5	0.7	28	39	33	0	0
2.6—3.0	7	39.8	0.3	43	43	14	0	0
3.1—5.0	16	42.4	0	44	56	0	0	0
over 5.0	5	47.7	0.2	20	80	0	0	0
Gns., 115 forsøg		40.2	0.7	28	55	14	2	1

for hver jordtype tillige efter kobberindhold, bestemt efter de tre forskellige metoder. Ved opdelingen efter jordtype er konsulenternes angivelser benyttet; alle merudbyttetal angiver — i hkg kærne pr. ha — 1. års virkning efter tilførsel af 50 kg blåsten pr. ha.

Af tabellernes nederste linier fremgår såvel det gennemsnitlige udbytte som merudbytte for de fire jordtyper. Det bemærkes, at det gennemsnitlige udbytte af grundgødet er omtrent ens på almindelige sandjorder, sortsandede jorder og humusjorder, men ca. 30 pct. højere på lerjorderne. Det gennemsnitlige mer-

Tabel 7

Inddeling af forsøgene efter TCu, AspCu, KCu og merudbyttets størrelse
517 forsøg på sandjord

TCu	Antal forsøg	Gns. udbytte	Gns. merbytte	Variationen i merudbyttet pct. af forsøgene har givet hkg kærne: under 0	0–2.0	2.1–4.0	4.1–6.0	over 6.0
0— 2.0	32	25.7	2.9	9	58	9	6	18
2.1— 4.0	174	29.4	1.2	23	47	24	5	1
4.1— 6.0	158	31.9	0.9	25	55	13	6	1
6.1— 8.0	61	28.9	0.8	30	52	13	3	2
8.1—10.0	45	28.7	0.4	31	60	7	2	0
10.1—15.0	23	32.8	0.4	39	53	0	4	4
over 15.0	24	33.2	0.5	34	58	4	4	0
AspCu								
0—0.5	17	23.4	2.9	6	52	24	0	18
0.6—1.0	166	28.6	1.5	23	43	22	9	3
1.1—1.5	155	30.8	0.8	28	55	11	5	1
1.6—2.0	95	31.6	0.8	24	57	16	1	2
2.1—2.5	22	28.0	0.6	27	59	14	0	0
over 2.5	62	33.2	0.3	34	61	3	2	0
KCu								
0—0.5	49	22.7	3.4	0	37	31	20	12
0.6—1.0	158	29.0	1.7	16	47	27	6	4
1.1—1.5	112	31.8	0.4	33	54	11	2	0
1.6—2.0	71	33.1	0.5	31	62	4	3	0
2.1—2.5	35	30.8	0.1	37	54	9	0	0
2.6—3.0	13	26.5	—0.1	46	54	0	0	0
3.1—5.0	37	31.9	0.2	35	62	3	0	0
over 5.0	42	32.3	0.3	38	58	2	2	0
Gns., 517 forsøg		30.1	1.0	26	52	15	5	2

udbytte er derimod langt større på de sortsandede jorder og humusjorderne end på sand- og lerjorder. Omregnet til relativt merudbytte andrager dette på lerjord 1,7 pct., på almindelig sandjord 3,3 pct., på humusjord 6,2 pct. og på sortsandede jorder 16,7 pct. for de forsøg, der indgår i nærværende beretning. Endvidere fremgår af de nederste linier merudbyttetallenes procentiske fordeling for de fire jordtyper.

For lerjordernes vedkommende har kun ca. 3 pct. af forsøgene givet merudbytter på over 4 hkg kærne, medens 83 pct. af forsøgene enten har givet negativt merudbytte eller merudbytter

Tabel 8

Inddeling af forsøgene efter TCu, AspCu, KCu og merudbyttets størrelse
29 forsøg på humusjord

TCu	Antal forsøg	Gns. udbytte	Gns. merbytte	Variationen i merudbyttet pct. af forsøgene har givet hkg kærne: under 0	0–2.0	2.1–4.0	4.1–6.0	over 6.0
0— 2.0	4	26.0	1.7	0	50	50	0	0
2.1— 4.0	9	29.8	2.7	11	56	22	0	11
4.1— 6.0	6	31.7	0.2	33	67	0	0	0
6.1— 8.0	3	34.9	2.6	0	33	33	34	0
8.1—10.0	4	34.0	1.9	0	50	50	0	0
10.1—15.0	1	37.2	7.5	0	0	0	0	100
over 15.0	2	24.4	—0.3	50	50	0	0	0
AspCu								
0—0.5	0	—	—	—	—	—	—	—
0.6—1.0	7	28.2	1.1	0	72	28	0	0
1.1—1.5	8	31.3	4.1	13	37	25	0	25
1.6—2.0	8	31.7	1.3	25	37	25	13	0
2.1—2.5	1	30.3	0.5	0	100	0	0	0
over 2.5	5	31.5	0.7	20	60	20	0	0
KCu								
0—0.5	3	23.0	5.8	0	67	0	0	33
0.6—1.0	7	28.2	1.9	14	58	14	0	14
1.1—1.5	4	29.5	1.7	0	75	25	0	0
1.6—2.0	5	38.4	1.2	0	60	40	0	0
2.1—2.5	2	31.0	2.1	50	0	0	50	0
2.6—3.0	1	27.7	2.8	0	0	100	0	0
3.1—5.0	5	28.7	0.6	40	20	40	0	0
over 5.0	2	39.7	0.3	0	100	0	0	0
Gns., 29 forsøg		30.7	1.9	14	52	24	3	7

på 0 -2,0 hkg kærne. Omend langt den overvejende del af udslagene for forsøgsbehandlingen således må anses for tilfældige, er der alligevel en tydelig tendens til stigning i udbyttetallene og fald i merudbyttetallene ved grupperingen efter stigende kobberindhold. Denne tendens er mest udpræget ved grupperingen efter stigende KCu; specielt for udbyttetallenes, men også for merudbyttetallenes vedkommende viser denne analysemetode den tydeligste sammenhæng med markforsøgenes resultater.

Forsøgene på almindelige sandjorder udgør langt den talrigeste gruppe, der typemæssigt set rummer overgangsformer til ler-

Tabel 9

Inddeling af forsøgene efter TCu, AspCu, KCu og merudbyttets størrelse
27 forsøg på sortsandede jorder

TCu	Antal forsøg	Gns. udbytte	Gns. merbytte	Variationen i merudbyttet pct. af forsøgene har givet hkg kærne: under 0	0–2.0	2.1–4.0	4.1–6.0	over 6.0
0— 2.0	5	19.2	8.3	0	20	0	0	80
2.1— 4.0	9	32.0	6.0	0	44	12	22	22
4.1— 6.0	5	35.4	2.0	20	0	40	40	0
6.1— 8.0	2	32.7	0.1	50	50	0	0	0
8.1—10.0	1	15.0	7.8	0	0	0	0	100
10.1—15.0	2	29.5	3.9	0	0	100	0	0
over 15.0	3	24.6	2.9	0	0	100	0	0
AspCu								
0—0.5	1	20.0	8.5	0	0	0	0	100
0.6—1.0	9	26.1	9.1	0	11	0	33	56
1.1—1.5	5	27.5	4.4	0	0	60	20	20
1.6—2.0	3	36.4	—0.8	33	67	0	0	0
2.1—2.5	0	—	—	—	—	—	—	—
over 2.5	9	30.2	2.5	11	33	45	11	0
KCu								
0—0.5	4	24.2	12.0	0	0	0	25	75
0.6—1.0	7	24.0	6.7	0	14	28	0	58
1.1—1.5	3	31.6	5.1	0	0	0	100	0
1.6—2.0	2	37.5	2.3	0	50	50	0	0
2.1—2.5	0	—	—	—	—	—	—	—
2.6—3.0	3	35.1	0.6	33	67	0	0	0
3.1—5.0	4	32.3	0.5	25	25	50	0	0
over 5.0	4	26.3	2.9	0	25	50	25	0
Gns., 27 forsøg		28.7	4.8	7	22	26	19	26

jorder på den ene side og til sortsandede jorder og humusjorder på den anden side. Det er derfor naturligt, at merudbyttets størrelse også indtager en mellemstilling. Ca. 7 pct. af forsøgene har givet merudbytter på over 4 hkg kærne, og 78 pct. af forsøgene på mindre end 2 hkg kærne. Også her viser KCu den bedste overensstemmelse med markforsøgenes resultater, såvel med hensyn til det gennemsnitlige merudbytte indenfor grupperne som til variationen i merudbyttet. Også de to andre analysemetoder viser god overensstemmelse med markforsøgenes resultater, idet de gennemsnitlige udbyttetal stiger og de gennemsnitlige merudbyttetal falder med stigende analysetal. Men betragter man tabellens sidste kolonner, der angiver variationen i merudbyttet inden for de enkelte grupper af analysetal, ses variationen her at være langt større, specielt for TCu. Der forekommer med andre ord langt flere tilfælde af uoverensstemmelse mellem analysetallene og markforsøgenes resultater. Årsagen hertil kan naturligvis først og fremmest være, at det komplexonopløselige kobber er et bedre mål for jordens evne til at kunne forsyne afgrøderne med kobber end det saltsyreopløselige eller mikrobiologisk bestemte. Men det forhold, at KCu kan bestemmes med langt større sikkerhed end de to andre udtryk for jordens indhold af kobber, spiller sikkert også ind.

Som nævnt er alle forsøg med tilførsel af kobber fra 1954, 1955 og 1956 medtaget, forsåvidt prøven indeholdt tilstrækkelig jord til kobberbestemmelse efter alle tre metoder. Dette var desværre ikke tilfældet i forholdsvis mange prøver fra sortsandede jorder og humusjorder, hvorfor disse to grupper kun er repræsenterede af et mindre antal forsøg. Dette er i høj grad beklageligt, da resultaterne tyder på, at KCu skal fortolkes på en anden måde i disse jordtyper end i ler- og sandjorder. Sammenhængen mellem analysetallene og markforsøgenes resultater er heller ikke så god for disse to jordtyper, men det må erindres, at antallet af forsøg i de enkelte grupper er meget små. Det fremgår af tabellerne, at TCu synes at svigte på disse to jordtyper, medens der er noget bedre sammenhæng mellem det mikrobiologisk bestemte kobber og markforsøgenes resultater. Også på disse to jordtyper har KCu dog vist sig mere velegnet til at udpege de kobbertrængende jorder, men resultaterne tyder på,

at først ved KCu over 3 kan man i praksis se bort fra tilførsel af blåsten. Der kræves imidlertid et betydelig større forsøgsmateriale med disse to jordtyper, før analysetallene kan kalibreres på tilfredsstillende måde.

De i tabellerne 6, 7, 8 og 9 anførte gennemsnitstal for udbytte af korn i forhold til KCu er udjævnede ved hjælp af hyperbelligningen (*Bondorff* 1938), der har formen

$$y = \frac{Ax}{B + x}$$

hvor y er udbyttet, x næringsstofmængden (her altså KCu), A og B konstanter. Udfra gennemsnitstallene for udbytte er følgende ligninger beregnede, idet der i ligningerne for lerjord, sortsandet jord og humusjord yderligere er indført en konstant, k (henholdsvis 29,8, 2,0 og 2,2), der angiver det udbytte, som man skulle få, hvis x, her KCu, fandtes lig 0.

For lerjord: $y = 29.8 + \frac{17\,x}{1.2 + x}$

For sandjord: $y = \frac{37.85\,x}{0.257 + x}$

For sortsandet jord: $y = 2.0 + \frac{41.22\,x}{0.634 + x}$

For humusjord: $y = 2.2 + \frac{33.22\,x}{0.238 + x}$

De af ligningerne beregnede kurver for de fire jordtyper er gengivet i fig. 2. I tabel 10 er anført de fundne og de beregnede udbyttetal.

Tabel 10. Fundne og beregnede udbyttetal

Lerjord			Sandjord			Humusjord			Sort sandjord		
	udbytte			udbytte			udbytte			udbytte	
KCu	fundet	beregnet	KCu	fundet	beregnet	KCu	fundet	beregnet	KCu	fundet	beregnet
0.40	32.8	34.1	0.41	22.7	23.3	0.37	23.0	22.4	0.45	24.2	19.2
0.84	37.2	36.8	0.80	29.0	28.6	0.86	28.2	28.2	0.81	24.0	25.1
1.35	38.8	38.8	1.32	31.8	31.7	1.30	29.5	30.3	1.30	31.6	29.7
1.82	39.8	39.9	1.79	33.1	33.1	1.76	38.4	31.4	1.70	37.5	32.0
2.14	42.5	40.7	2.37	30.8	34.1	2.35	31.0	32.3	—	—	—
2.70	39.8	41.6	2.79	26.5	34.7	3.00	27.7	32.9	2.80	35.1	35.6
4.12	42.4	42.9	3.70	31.9	35.4	3.86	28.7	33.5	4.03	32.3	37.6
19.44	47.7	45.8	14.90	32.3	37.2	9.05	39.7	34.5	7.73	26.3	39.6

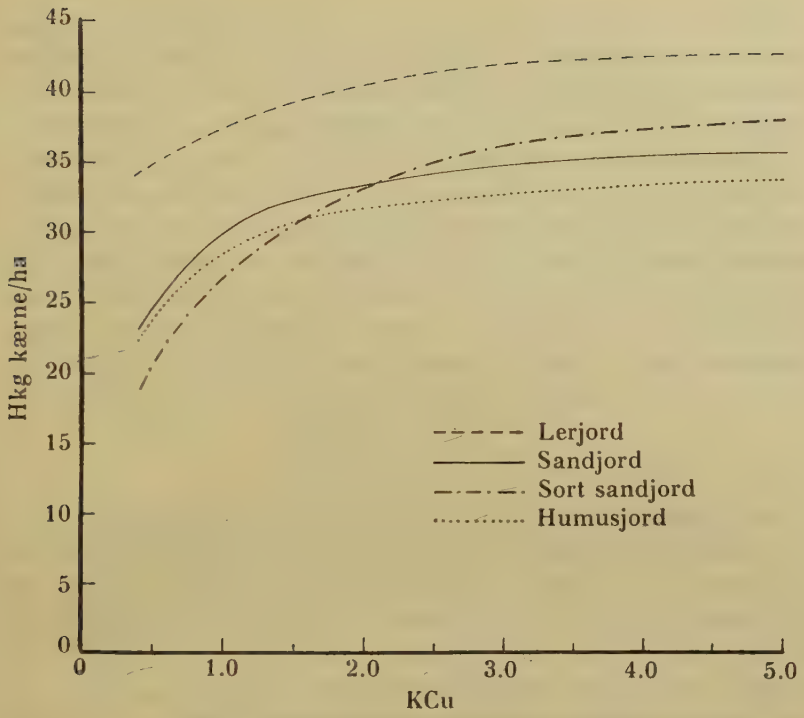


Fig. 2. Udbytte af korn i forhold til KCu

Ved bedømmelsen af udbytteligningernes evne til at gengive sammenhængen mellem udbytte og næringsstofmængde må det erindres, at grupperne med KCu fra 0,84 til 1,82 på lerjord og med KCu fra 0,41 til 1,79 på sandjord, omfatter det overvældende flertal af forsøgene, og når det fundne udbytte i visse tilfælde afviger stærkt fra det beregnede, er der kun få forsøg i gruppen.

Tilføres nu 50 kg blåsten pr. ha, skulle KCu teoretisk stige med 5 enheder under forudsætning af en jordvægt på 2500 tons pr. ha af de øverste 20 cm. Analyser af jordprøver, udtaget ved høst, fra 50 forsøg med stigende kobbermængder (25, 50 og 100 kg blåsten/ha) viser, at stigningen af KCu på almindelige sandjorder udgør ca. 90 pct. af den teoretiske værdi; på lerjorder ca. 85 pct., men på sortsandede jorder kun ca. 65 pct. I 10 almindelige sandjorder, hvor prøverne først udtoges ca. 1½ år efter kobbertilførslen, genfandtes ca. 68 pct. af det tilførte kobber ved bestemmelsen af KCu. Men set fra planternes synspunkt

er stigningen i KCu for tilførsel af 50 kg blåsten ikke nær så stor; det vil sige, kun en mindre del af den tilførte blåsten er kommet til virkning. Hvor stor denne del er på de forskellige jordtyper, kan beregnes ud fra udbyttekurverne og de fundne merudbyttetal. Som eksempel kan tages forsøgsresultater fra sandjord. Af udbyttekurverne fremgår, at der ved KCu 0,41 er opnået et udbytte på 23,3 hkg kærne pr. ha uden tilførsel af blåsten. Af tabel 7 ses, at 50 kg blåsten ved samme KCu har frembragt et gennemsnitligt merudbytte på 3,41 hkg kærne. Adderes dette til det beregnede udbytte, skulle udbyttet — efter anvendelse af blåsten — altså være 23,3 + 3,41 = 26,71 hkg. Indsættes denne værdi i udbytteligningen for sandjord fås

$$26.71 = \frac{37.85\ x}{0.257 + x}$$

Løses ligningen med hensyn til x, finder man det kobbertal, der svarer til udbyttet 26,71 hkg, nemlig 0,62. De 50 kg blåsten har virket, som om KCu var steget 0,62 ÷ 0,41 = 0,21 = ΔCu. Effektiviteten af den tilførte blåsten er altså 0,21 : 5 = 0,04, det vil sige, at kun 4 pct. af blåstenen er kommet til virkning. Værdierne af ΔCu for de øvrige punkter på udbyttekurven for sandjord fremgår af tabel 11. Beregningerne tyder på, at uanset kobbertallets størrelse virker 50 kg blåsten, som om KCu steg med 0,21 (gennemsnitsværdi).

Benytter man denne værdi, skulle tallene for merudbytte (v) følge ligningen

$$v = \frac{37.85\ (x + 0.21)}{0.257 + x + 0.21} - \frac{37.85\ x}{0.257 + x}$$

Denne beregningsmåde er kun anvendelig, når man kan regne med, at den forøgelse, som 50 kg blåsten fremkalder i kobbertallet — set fra planternes synspunkt — er uafhængig af dettes størrelse. Resultatet af beregningerne fremgår af tabel 12 og er vist som kurve i fig. 3. Sammenligner man de således beregnede merudbyttetal med de fundne, viser det sig muligt på basis af udbyttetal og laboratorieundersøgelser at beregne virkningen af 50 kg blåsten og nå til resultater, der stemmer ganske godt med de fundne merudbyttetal.

Tilsvarende beregninger som for sandjord er foretaget for de

øvrige tre jordtyper. Af tabel 11 ses, at den tilførte blåstens effektivitet også på lerjord synes at være uafhængig af kobbertallets størrelse. ⊿Cu samler sig om værdien 0,38; det vil sige virkningsgraden af tilført blåsten er ca. dobbelt så høj på lerjord som på sandjord. I humusjorder synes effektiviteten at stige, men i sortsandede jorder at falde med stigende kobbertal. For de to sidstnævnte jordtypers vedkommende er materialet ganske vist lille og værdierne noget uregelmæssige, men »gangen« i tallene er dog ret tydelig.

Tabel 11. Den til merudbytte svarende stigning af KCu (⊿ Cu)

Lerjord		Sandjord		Humusjord		Sort sand	
KCu	⊿ Cu	KCu	⊿ Cu	KCu	⊿ Cu	KCu	⊿ Cu
0.40	0.26	0.41	0.21	0.37	0.49	0.45	1.08
0.84	0.37	0.80	0.22	0.86	0.41	0.81	0.84
1.35	0.16	1.32	0.11	1.30	0.73	1.30	1.18
1.82	0.32	1.79	0.18	1.76	0.89	1.70	0.59
2.14	0.46	2.37	0.05	—	—	—	—
2.70	0.30	2.79	—	3.00	—	2.80	0.27
4.12	—	3.70	0.34	3.86	1.92	4.03	0.44
19.44	—	—	—	9.05	5.06	—	—

De fundne værdier for ⊿Cu er indsat i udbytteligningerne for de respektive jordtyper, hvorved følgende merudbytteligninger fremkommer.

For lerjord: $$v = 29.8 - \frac{17\,(x + 0.38)}{1.2 + x + 0.38} - 29.8 - \frac{17\,x}{1.2 + x}$$

For humusjord: $$v = 2.2 + \frac{33.22\,(x + 0.5\,x)}{0.238 + x + 0.5\,x} - 2.2 - \frac{33.22\,x}{0.238 + x}$$

For sortsandet jord: $$v = \frac{41.22\,(x + \Delta\,Cu)}{0.634 + x + \Delta\,Cu} - \frac{41.22\,x}{0.634 + x}$$

Ved beregningerne er for humusjorderne antaget, at ⊿Cu = 0,5 x og for sortsandede jorder er anvendt udjævnede værdier af ⊿Cu efter ligningen

$$\Delta\,Cu = \frac{1.457}{0.914 + x}$$

Tabel 12. Fundne og beregnede merudbyttetal

Lerjord merudbytte			Sandjord merudbytte			Humusjord merudbytte			Sort sand merudbytte		
KCu	fundet	beregnet	KCu	fundet	beregnet	KCu	fundet	beregnet	KCu	fundet	beregnet
0.40	1.70	2.45	0.41	3.41	3.49	0.37	5.80	3.00	0.45	11.95	11.97
0.84	1.55	1.54	0.80	1.65	1.57	0.86	1.94	2.01	0.81	6.61	6.70
1.35	0.45	1.03	1.32	0.38	0.72	1.30	1.65	1.52	1.30	5.13	3.44
1.82	0.80	0.75	1.79	0.47	0.44	1.76	1.22	1.20	1.70	2.25	2.16
2.14	0.73	0.62	2.37	0.11	0.27	2.35	(2.05)	0.95	—	—	—
2.70	0.33	0.46	2.79	—0.12	0.21	3.00	(2.80)	0.77	2.80	0.57	0.77
4.12	0.02	0.25	3.70	0.19	0.12	3.86	0.62	0.62	4.03	0.48	0.32
19.44	0.20	0.02	14.90	0.29	0.01	9.05	0.30	0.28	7.73	(2.90)	0.13

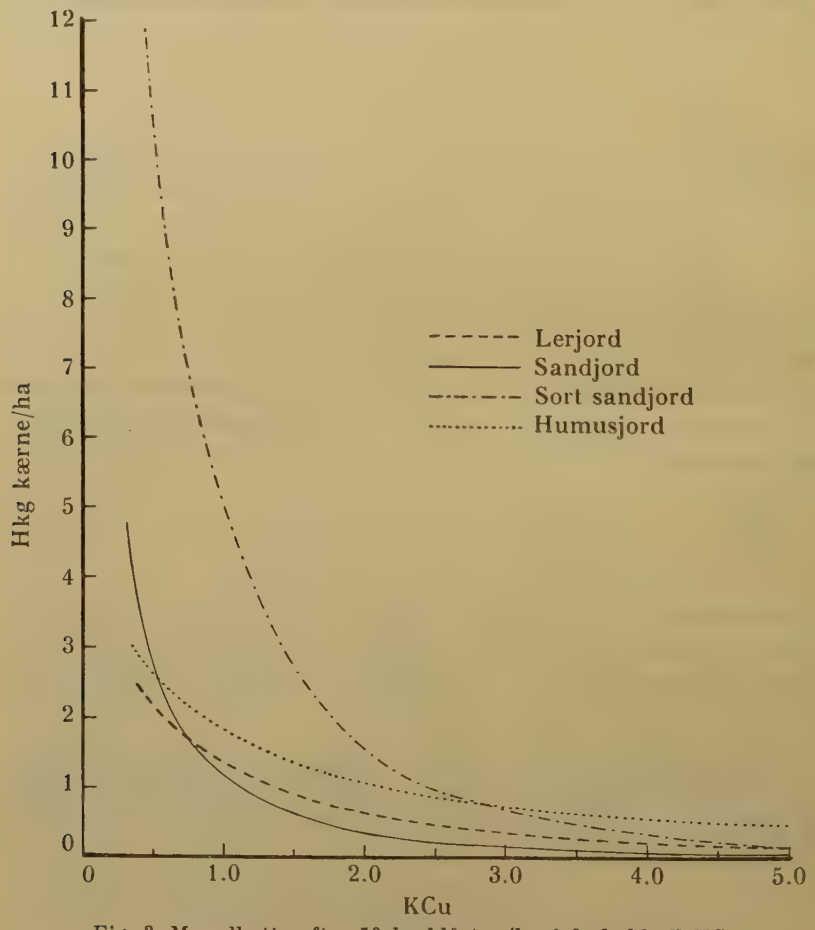


Fig. 3. Merudbytte efter 50 kg blåsten/ha i forhold til KCu

I tabel 12 er opført de fundne og de efter ovenstående ligninger beregnede merudbyttetal; sidstnævnte er vist som kurver i fig. 3.

Også for disse jordtypers vedkommende må der siges at være pæn overensstemmelse mellem de fundne og de beregnede værdier, specielt i betragtning af, at de fleste grupper kun rummer få forsøg.

For sandjord er sammenhængen mellem de fundne udbyttetal og resultaterne af henholdsvis TCu og AspCu tilstrækkelig god til, at udbyttekurver lader sig beregne. Sådanne beregninger er gennemført og viser, at ΔCu på sandjord også efter den mikrobiologiske metode er uafhængig af kobbertallets størrelse og samler sig om værdien 0,26. For TCu's vedkommende viser ΔCu jævnt stigende tendens med stigende kobbertal. Ud fra udbytteligningerne og værdierne for ΔCu er merudbytteligningerne beregnede som foran omtalt. Fra merudbyttekurverne, der beskriver sammenhængen mellem merudbyttet og jordens kobberindhold, bestemt ved hjælp af de tre forskellige analysemetoder, er beregnet middelafvigelse efter formlen

$$m = \pm \sqrt{\frac{\Sigma dx^2}{F.V.}}$$

hvor Σdx^2 repræsenterer summen af de kvadrerede afvigelser mellem de fundne og de beregnede merudbyttetal, medens F. V. angiver antallet af frie værdier. Endvidere er beregnet middelafvigelse fra gennemsnitstallet for merudbytte (1,01 hkg kærne). Resultaterne er anført nedenstående.

m, beregnet fra			gns. merudbytte			± 2.18
»	»	»	merudbyttekurven for		TCu	± 2.04
»	»	»		»	AspCu	± 2.03
»	»	»		»	KCu	± 1.87

Skønt forskellene er små, understreger tallene dog det tidligere anførte vedrørende korrelationen mellem de forskellige analysemetoder og markforsøgenes resultater.

Kobberets bindingsforhold i jorden

Selvom materialet er for spinkelt til, at endelige konklusioner kan drages, tyder de anførte beregninger dog på, at lerjorderne indeholder betydelige kobbermængder, der kan udnyttes af plan-

terne, men som ikke kan ekstraheres med komplexon, ialtfald ved den anvendte metodik. På lerjorder er ved lave KCu-værdier opnået et ret anseligt udbytte og det er vanskeligt — ud fra de foreliggende resultater — at forestille sig, at udbyttet skulle dale til nul, hvis KCu blev nul. I sandjord, humusjord og sortsandet jord synes komplexon derimod, ved den anvendte metodik, at kunne ekstrahere alt det kobber, planterne kan udnytte (k = eller meget nær nul). Er KCu nul i disse jorder fås intet udbytte.

For lerjord og sandjord synes den apparente ændring af KCu at være uafhængig af jordens oprindelige kobberindhold. Ændringen er større i lerjord end i sandjord. I humusjorder synes den apparente ændring at stige, men i sortsandede jorder at falde med stigende kobberindhold.

De ændringer i KCu, som en vis mængde blåsten fremkalder, bedømt udfra afgrødernes reaktion (»synspunkt«), er ikke lette at forklare. Forskellige forhold spiller sikkert ind. At afgrøderne bedømmer ændringen af KCu til at være mindre end den ændring, som en blåstenstilførsel teoretisk kan bevirke, kan skyldes, at det tilførte kobber fastlægges i forbindelser, fra hvilke planterne ikke kan skaffe sig kobber. Men den måde, markforsøgene udføres på, kan også spille en rolle. Ifølge svenske undersøgelser (*Steenberg, Ekman, Lundblad* og *Svanberg* 1949), absorberes alt det tilførte kobber i et tyndt overfladelag af jorden; selv efter 6—7 års forløb kunne der ikke påvises ændringer i jordens kobberindhold under 5 cm dybde. I de forsøg, der indgår i nærværende materiale, er tilførslen af blåsten først sket 2—3 uger efter kornets såning, og det tilførte kobber er ikke nedbragt. Hvis blåsten var tilført inden såningen og nedbragt, var det muligt, planterødderne var kommet i kontakt med større mængder, havde kunnet optage mere og »fundet« en større stigning af KCu. Der vil være anledning til forsøgsmæssigt at prøve, hvorledes virkningen af blåsten er ved forskellige udbringningsmåder.

Men hertil kommer, at komplexonopløseligt kobber sikkert omfatter kobberforbindelser med meget forskellig opløselighed i jordvædsken, fra det vandopløselige kobber i blåsten til kobberhumusforbindelser, hvis kompleksitetskonstant er mindre end

kobber-komplexonforbindelsers. KCu må antages at omfatte en række kobberforbindelser, fra hvilke afgrøderne ikke med samme lethed kan optage kobber, og KCu angiver derfor en gennemsnitsværdi for den lethed, hvormed afgrøderne kan skaffe sig kobber. Dannes efter en tilførsel af vandopløselige kobberforbindelser kun relativt letopløselige kobberforbindelser, vil afgrøderne kunne optage forholdsvis mere kobber fra disse forbindelser end fra blandingen af de — letopløselige plus tungere opløselige forbindelser — som KCu var udtryk for, og de vil derfor reagere, som om KCu var steget uforholdsmæssigt meget. Hvis man som gældende for sandjord tør antage, (1) at de komplexonopløselige kobberforbindelser udtrykt gennem KCu er de samme uanset dettes størrelse, og (2) at fastlægningen af tilført vandopløseligt kobber og (3) de nydannede kobberforbindelsers art er uafhængig af KCu, vil ΔCu forblive konstant. Hvis jorden med stigende kobbertal fastlægger mindre og mindre af det tilførte kobber eller der dannes stadig mere letopløselige forbindelser, vil ΔCu stige med stigende kobbertal, således som det er tilfældet i humusjord.

At ΔCu er større i lerjord end i sandjord, kan bero på to ting. Årsagen kan være, at sandjord kan fastlægge en større procentdel af det tilførte kobber end lerjord, men kan også være den, at lerjordernes kobberforbindelser er tungere opløselige end sandjordens. Når der tilføres letopløseligt kobber, vil planterne på lerjord derfor reagere, som om kobbertallet var steget relativt meget. At ΔCu falder med stigende kobbertal i de sortsandede jorder, kan analogt forklares ved, at ved lave kobbertal på denne jordtype indgår meget tungt opløselige kobberforbindelser i kobbertallet. En tilførsel af letopløseligt kobber virker derfor som en stor ændring af kobbertallet. Ved højere kobbertal er jordens kobberforbindelser lettere opløselige, og en given tilførsel af letopløselige forbindelser »føles« derfor ikke som en tilsvarende forøgelse af kobbertallet. Det kan altså tyde på, at de sortsandede jorder kan fastlægge kobber meget hårdt ved lave kobbertal, hvilket stemmer med erfaringerne fra praksis.

Der er næppe grund til at antage, at kobberforbindelserne i humusjorder skulle være desto tungere opløselige, jo højere kobbertallet er; den omstændighed, at ΔCu øges med stigende kob-

bertal, må her sikkert tilskrives, at det tilførte kobber fastlægges i stedse mere letopløselige forbindelser. Men begge forhold, tungt opløselige forbindelser ved lave kobbertal og lettere fastlægning ved højere kobbertal, kan tænkes at forekomme samtidig. I så fald kompenserer de to forhold hinanden i sand- og lerjorderne, hvor ⊿Cu synes konstant. I mosejorderne overvejer den lettere fastlægning ved stigende kobbertal, i de sortsandede jorder er det den hårde fastlægning, der dominerer.

Hele spørgsmålet kan imidlertid kun følges op gennem omfattende kemiske analyser af jordprøver fra forsøg med sikkert udslag for tilførsel af kobber.

OVERSIGT

I 688 jordprøver, udtagne ved anlæg af markforsøg med kobbergødskning til kornsorter 1954—56, bestemtes kobberindholdet efter tre forskellige metoder: (1) den hidtil anvendte kemiske metode til bestemmelse af kobbertallet TCu, (2) en biologisk metode, hvis resultater betegnes AspCu, samt (3) en ny metode med anvendelse af en kompleksdanner som ekstraktionsmiddel. Den sidste metodes resultater angives i mg Cu pr. kg jord, og det nye kobbertal betegnes KCu (komplexonopløseligt kobber). Metoden til bestemmelse af KCu er enklere og giver bedre reproducerbare resultater end de to andre metoder. Værdierne af KCu ændredes ikke væsentligt ved opbevaring af prøverne indtil 4 måneder i fugtig eller lufttør tilstand, medens værdierne af TCu viste nogen tendens til at aftage efter 4 måneders lagring.

Alle tre metoder giver stort set den samme fordeling af analysetallene i lerjord og sandjord. I begge jordtyper repræsenteredes de største grupper ved TCu 4—6, AspCu 1,2—1,6 og KCu 0,6—1,5. De mindre talrige sortsand- og humusjorder udviser ingen karakteristisk fordeling. Det må erindres, at prøverne for en væsentlig del stammede fra arealer, hvor der på forhånd kunne ventes kobbermangel.

Mellem jordens humus- og kobberindhold fandtes ingen korrelation; nogen sammenhæng mellem reaktionstal, fosforsyretal og kobberindhold synes heller ikke at findes.

I jorder med KCu<1,0 stiger det gennemsnitlige merudbytte med stigende kobbertilførsel, som derimod i kobberrigere jorder

viser en svag tendens til at forårsage nedgang i merudbyttet. Bortset fra ganske enkelte tilfælde har 50 kg blåsten pr. ha dog været tilstrækkeligt til at ophæve kobbermangelen.

På lerjorder og sandjorder viser markforsøgenes resultater god overensstemmelse med jordens kobberindhold efter alle tre analysemetoder, idet de gennemsnitlige udbyttetal stiger og de gennemsnitlige merudbyttetal falder med stigende analysetal. Af variationen i merudbytte indenfor de forskellige grupper fremgår dog, at uoverensstemmelser mellem analysernes og markforsøgenes resultater er betydelig hyppigere for TCu og mikrobiologisk bestemt kobber end for KCu.

Forsøgene på humusjorder og sortsandede jorder er ret fåtallige, og sammenhængen mellem kobberbestemmelser og markforsøg er her mindre tydelig. TCu-bestemmelserne synes at svigte, og det samme gælder i nogen grad de mikrobiologiske bestemmelser, medens KCu-bestemmelserne også på disse jordtyper har vist sig bedst egnet til at udpege kobbertrængende jorder.

Da KCu således har vist den bedste korrelation med markforsøgenes resultater, er Statens Planteavls-Laboratorium fra 1. april 1957 gået over til at benytte denne metode til bestemmelse af kobbertal. De hidtil foreliggende forsøg viser, at tilførsel af blåsten på lerjorder og almindelige sandjorder som oftest er urentabel, når KCu er over 1,0, medens man på humus- og sortsandede jorder skal have et kobbertal over 3,0, før man i praksis tør se bort fra anvendelse af blåsten — eller andre kobbergødninger.

Gennemsnitstallene for udbytte i forhold til KCu på de forskellige jordtyper udjævnedes ved hjælp af hyperbelligningen, og størrelsen ΔCu, der udtrykker den til merudbyttet svarende stigning i KCu, beregnedes ud fra de fremkomne kurver og de fundne merudbyttetal. I de grupper, der omfatter det overvejende antal forsøg, findes der en god overensstemmelse mellem de beregnede udbytte- og merudbyttetal; hyperbelligningen gengiver med andre ord sammenhængen mellem udbytte og næringsstofmængde på tilfredsstillende måde ved almindelige markforsøg.

Beregningerne giver endvidere visse oplysninger om kobberets bindingsforhold i jorden; resultaterne tyder på, at lerjorderne indeholder betydelige mængder kobber, der ikke kan ekstraheres

med komplexon ved den anvendte metodik, men kan udnyttes af planterne. Fra sandjord, humusjord og sortsandet jord synes komplexon at kunne ekstrahere alt det kobber, som planterne kan udnytte.

I lerjord og sandjord synes den tilførte blåstens effektivitet, udtrykt ved ΔCu, at være uafhængig af kobbertallet. I humusjorder synes effektiviteten at stige og i sortsandede jorder at falde med stigende kobbertal.

Værdierne af ΔCu er større i lerjord end i sandjord, hvilket tyder på, at lerjordens kobberforbindelser er tungere opløselige end sandjordens. I sortsandede jorder bindes kobber tilsyneladende meget hårdt ved lave kobbertal, i humusjorder derimod sandsynligvis i stedse letopløseligere forbindelser. Begge forhold: tungt opløselige forbindelser ved lave og lettere opløselige ved højere kobbertal, vil dog sandsynligvis kunne forekomme samtidig og kompensere hinanden, så at der som i lerjord og almindelig sandjord resulterer et konstant ΔCu. En nærmere udredning af kobberets bindingsforhold vil imidlertid kræve indgående kemiske analyser af jord fra forsøg med sikre udslag for kobbergødskning på forskellige jordtyper. Sådanne analyser må blandt andet indbefatte bestemmelser af jordens totale kobberindhold samt fraktionering af kobberforbindelserne, ligesom også humusstoffernes natur må undersøges.

SUMMARY

Copper determinations in soils from field experiments with copper fertilizers

Copper was determined in 688 soil samples derived from field experiments where copper fertilizers were applied to cereals. Three methods were compared: (1) extraction with hydrochloric acid at pH 2.0, (2) bio-assay with *Aspergillus niger*, and (3) extraction with disodium ethylendiaminetetra-acetate (Complexone III). In methods (1) and (3) copper was determined colorimetrically as the diethyldithiocarbamate complex. The results of method (1), the previous routine method of this laboratory, are expressed in units of the »copper index« TCu (1 m.e.q. Cu per 625 kg soil = 0.05 p.p.m.), and those of methods (2) and (3) in p.p.m. Cu. The complexone method (3) was found to be simpler and to yield better reproducible results than the two first.

All three methods showed grossly the same distribution of the ana-

lytical figures from loam and sand soils where the largest groups were represented by the following copper contents:

Hydrochloric acid extraction (1)	0.2—0.3	p.p.m. (TCu 4—6)
Bio-assay (2)	1.2—1.6	»
Complexone extraction (3)	0.6—1.5	»

The less numerous samples from black sand and humus soils showed no characteristic distribution. It must be noted that the samples were largely derived from soil areas likely to be deficient in copper. No correlation was found between humus and copper contents, but there was some indication that the lowest contents of complexone-Cu coincided with comparatively low soil pH and low phosphate content.

Crops in soil with less than 1 p.p.m. complexone-Cu showed increasing positive responses to increasing dressings of 25 to 100 kg/ha copper sulphate which on the other hand tended to decrease the excess yield in soils of higher copper content. Apart from exceptional cases, 50 kg/ha copper sulphate was sufficient to remedy the copper deficiency.

Results of field experiments in loam and sand soils showed a good agreement with the soil copper contents as determined by all three methods: the average total yields increased and the average excess yields decreased with increasing copper content. The variations in excess yield within the different groups showed that disagreement between the results of analyses and of field experiments was least frequent in the case of complexone-Cu.

Experiments in black sand and humus soils were comparatively few, and the correlation between copper determinations and field experiments was less obvious, but also in these soils the complexone-method seemed to give the best index of copper deficiency, while the hydrochloric acid method (TCu) failed, and the bio-assay was only moderately successful. It may be assumed that copper sulfate will only very rarely produce any effect in loam and normal sand soils with more than 1 p.p.m. complexone-Cu. The comparatively few experiments from black sand and humus soils suggest that only at complexone-Cu-contents of 3 p.p.m. or higher may the use of copper fertilizers be practically disregarded.

The average crop yields in relation to complexone-Cu content in different soil types could be equalized through the hyperbolic function $y = Ax/B + x$ (*Bondorff* 1938), where y denotes crop yield, x quantity of plant nutrient (Cu), A and B constants. Calculation of the quantity of Cu, which expresses the increase in complexone-Cu corresponding to a given excess yield, showed a good agreement between observed and calculated excess yields in the groups comprising the majority of the experiments. The hyperbolic function thus adequately expresses the correlation between crop yield and plant nutrient.

Loam soils appear to contain appreciable amounts of copper available to plants, but not extractable with complexone which on the other hand removes all plant-available copper from humus, black sand and normal sand soils.

The effectiveness of applied copper sulphate, as expressed by the figure ΔCu, appears to be independent of the copper content in loam and sand soils, but in humus soils it tends to increase and in black sand soils to decrease with increasing copper content. The values of ΔCu are higher in loam than in sand soils, which suggests a lower solubility of the copper compounds in the former type of soil. Added copper is apparently fixed very firmly in black soils of low copper content, while in humus soils it appears to become increasingly soluble with increasing copper content. Closer information on copper fixation must await detailed chemical analyses of soils from experiments showing definite responses to copper fertilizers in soils of different types.

The complexone method, which has shown the best correlation with the results of field experiments, has since April 1st, 1957, been used at this laboratory for routine determination of soil copper for advisory purposes. Its results are expressed by the symbol KCu, one unit of which equals 1 p.p.m. of complexone-soluble copper in air-dry soil.

LITTERATURHENVISNINGER

Acock, A. M., 1941. — An examination of Mulder's rapid biological method for estimating the amount of available copper in soils. — Journal of the Council for Scientific and Industrial Research (Melbourne), 14, 288—300.

Boken, E., 1951 — Kobberundersøgelser i jydske jorder. — Nordisk Jordbrugsforskning, 1951, 292—297.

Bondorff, K. A., 1938. — Forelæsninger over Landbrugets Jorddyrkning, 1. & 2. del, (Kandrup & Wunsch, København).

Bondorff, K. A., 1946. — Om Humusbestemmelser i Jord. — Tidsskrift for Planteavl, 50, 138—149.

Bortels, H., 1927. — Über die Bedeutung von Eisen, Zink und Kupfer für Mikroorganismen (unter besonderer Berücksichtigung von *Aspergillus niger)*. — Biochemische Zeitschrift, 182, 310—358.

Cheng, K. L., og *Bray, R. H.*, 1953 — Two specific methods of determining copper in soil and plant material. — Analytical Chemistry, 25, 655—659.

Dam Kofoed, A., og *Olesen, Johs.*, 1954, 1955 og 1956. — Beretning om Planteavlsarbejdet i Landboforeningerne i Jylland.

Forchhammer, J. G., 1854. — Metallerne i Planternes Aske. — Beretning om den femte danske Landmandsforsamling, 1854, 143—154, (Bianco Luno, København).

Gerretsen, F. C., 1952. — Some aspects of the microbiological determination of magnesium, zinc, copper and boron. — International Soil Science Society Meeting (Dublin), 1, 151—162.

Henriksen, Aage, 1956. — Chemical and biological determination of copper in soil. — Nature 178, 499—500.

Hudig, J., og *Meijer, C.*, 1925. — Kopersulfat als vermoeddelijk bestrijdingsmiddel tegen de ontginningsziekte. — Mededelingen van de Rijkslandbouwproefstation te Groningen, Nr. 19.

Meissner, W., 1816. — Versuche über den Kupfer-Gehalt einiger Pflanzenaschen. — Journal für Chemie and Physik, 17, 340—463.

Mortensen, M. L., Rostrup, Sofie, og *Kølpin Ravn, F.*, 1911. — Oversigt over Landbrugsplanternes Sygdomme i 1910. — Tidsskrift for Landbrugets Planteavl, 18, 317—350.

Mulder, E. G., 1938. — Over de betekenis van koper voor de groei van planten en micro-organismen, in het bijzonder een onderzoek naar de oorzaak der ontginningsziekte (Thesis, Wageningen).

Nicholas, D. J. D., og *Fielding, A. H.*, 1951. — The use of *Aspergillus niger* (M) for the determination of magnesium, zinc, copper and molybdenum available in soils to crop plants. — Journal of Horticultural Science, 26, 125—147.

Sommer, A. L., 1931. — Copper as an essential for plant growth. — Plant Physiology, 6, 339.

Stapp, C., og *Wetter, C.*, 1953. — Beiträge zum quantitativen mikrobiologischen Nachweis von Magnesium, Zink, Eisen, Molybdän und Kupfer im Boden. — Landwirtschaftliche Forschung, 5, 167—180.

Starkey, R. L., 1955. — Relation of micronutrients to development of microorganisms. — Soil Science, 79, 1—14.

Steenberg, M., Ekman, P., Lundblad, K., og *Svanberg, O.*, 1949. — Om kopparhalt i jord och vegetation och resultat av fleråriga gödslingsförsök i koppar. Meddelande från Kungl. Lantbruksakademiens Vetenskapsavdelning Nr. 4.

Steenbjerg, F., 1940. — Kobber i Jord og Kulturplanter. Med særligt Henblik paa Gulspidssyge. — Tidsskrift for Planteavl, 45, 259—368.

Steenbjerg, F., og *Boken, E.*, 1949. — Kobber i Jord og Kulturplanter III. Kobberindhold og Kobbermangel i jydske Jordtyper. — Tidsskrift for Planteavl, 52, 375—459.

Nellike-viroser

Af H. Rønde Kristensen

I lighed med mange andre vegetativt formerede planter er nellike *(Dianthus caryophyllus)* særdeles hyppigt hjemsøgt af virusangreb, idet de fleste nellikedyrkere ved udvalg af moderplanter hidtil har taget meget lidt hensyn til sådanne angreb, eller måske i de fleste tilfælde ganske har overset dem. — Dette er i og for sig forståeligt, eftersom det på visse tider af året kan være overordentlig vanskeligt for ikke at sige umuligt at erkende flere af disse virusangreb.

Alligevel betyder sådanne angreb ofte (afhængig af virusart, nellikesort og vækstbetingelser) en alvorlig svækkelse af de pågældende planter, og der er næppe tvivl om, at den såkaldte »degeneration«, der i flere tilfælde har slået ældre, værdifulde sorter af marken, har haft virus som egentlig årsag.

I det efterfølgende skal gives en kort redegørelse for nellike-viroser i andre lande samt om foreløbige undersøgelser af nellike-viroser foretaget i de senere år ved Statens plantepatologiske Forsøg.

INDHOLDSFORTEGNELSE

		Side
I	Forekomst og udbredelse i andre lande.	718
	1. Nellike-mosaiksyge	719
	2. Nellike-stregsyge	720
	3. Nellike-gulsot	721
	4. Nellike-ringmosaik	721
	5. Nellike-spætning	725
	6. Nellike-nervemosaik	726
	7. Nellike-latent virose	726
II	Forekomst og udbredelse i Danmark	727
III	Diagnostiske undersøgelser	728
	A. Infektionsforsøg	728
	B. Serologiske undersøgelser	731
IV	Bekæmpelse og forebyggelse	732
V	Resumé	734
VI	Summary	734
VII	Litteratur	735

I. Forekomst og udbredelse i andre lande

Fra Illinois i U.S.A. omtales nellike-gulsot (Carnation Yellows) allerede i 1912 *(G. L. Peltier)*. Til trods for, at man allerede den gang eksperimentelt påviste, at sygdommen kunne overføres ved podning, satte man den ikke i forbindelse med virus. — Senere

regnede man med, at sygdommen var af fysiogen natur, og først i begyndelsen af 1930'erne begyndte man at regne med, at virus var årsagen. Nu er dette forlængst påvist.

I U.S.A. er virussygdomme hos nelliker i dag overordentlig udbredte og til stor gene for nellikedyrkningen, men også fra Japan og New Zealand omtales nellike-viroser, og flere af disse er utvivlsomt også meget udbredte i Europa, hvilket engelske, hollandske og danske undersøgelser i høj grad tyder på.

På basis af amerikanske, hollandske og engelske undersøgelser vil det være rimeligt at omtale 7 nellike-viroser, hvoraf een utvivlsomt er identisk eller meget nær beslægtet med en nellike-virose, der er overordentlig udbredt her i landet.

1. NELLIKE-MOSAIKSYGE (CARNATION MOSAIC)

Sygdommen, som findes meget udbredt i U.S.A., forårsages af nellike-mosaiksyge-viruset, der kan overføres ved mekanisk saftsmitte fra syge til sunde planter. Iflg. nyere amerikanske undersøgelser fra 1953 *(E. F. Guba* and *R. W. Ames)* og 1955 *(P. Brierley* and *F. F. Smith)* kan det pågældende virus også overføres af fersken-bladlusen (*Myzus persicae* Sulz.).

På angrebne planters blade fremkommer en svag mosaikspætning bestående af lysegrønne-hvidlige, uregelmæssigt formede pletter. Dette gælder især de yngre blade. På blomsterne ses ofte mere eller mindre tydelige striber, men tilsyneladende svækkes de angrebne planter ikke væsentligt.

Rent eksperimentelt er nellike-mosaiksyge-viruset overført til *Asclepias syriaca, Helichrysum bracteatum* og *Dianthus barbatus.* Endvidere nævnes *Gomphrena globosa* i amerikansk rapport fra 1954 *(E. C. Gasiorkiewicz)* som modtagelig, hvorimod dette bestrides i en anden amerikansk rapport fra 1955 *(P. Brierley* and *F. F. Smith).* — Af ovennævnte planter er det i hvert fald i langt overvejende grad *Dianthus barbatus,* der i U.S.A. er anvendt som indikatorplante ved de talrige afprøvninger for nellike-mosaiksyge-viruset.

I en amerikansk beretning fra 1951 *(W. D. Thomas, R. R. Baker* and *J. G. Zoril)* omtales imidlertid en langt hurtigere afprøvningsmetode, hvor nelliker undersøges for indhold af mosaikvirus ved, at ekstrakter fra planterne bestråles med ultraviolet lys.

Kort fortalt udføres prøven på følgende måde:

To gram fra den yderste del af et nellikeskud fra planten, der skal undersøges, anbringes i 11 ml dest. vand og koges derpå i 45 minutter ved højt tryk, hvorefter skuddet fjernes fra ekstrakten. Til denne tilsættes nu 2 ml n-butanol og efter kraftig omrystning og kort tids henstand tilsættes en dråbe konc. NH_4OH for at forhøje pH.

Ekstrakten placeres sluttelig foran en kviksølvlampe og et filter, der tillader lys med bølgelængde 3253—4200 Å at passere. Ekstrakten fra mosaikinficerede planter fluorescerer da med en lyserød farve på overgangen mellem vand og butanol.

2. NELLIKE-STREGSYGE (CARNATION STREAK)

Med hensyn til overføringsmåderne for denne sygdom, der også er hjemmehørende i U.S.A., synes der at herske uoverensstemmelse mellem forskellige amerikanske publikationer.

I en beretning fra 1945 *(L. K. Jones)* hedder det, at stregsygeviruset ikke kan overføres ved mekanisk saftsmitte, men derimod af ferskenlusen (*Myzus persicae* Sulz.). Men iflg. en senere beretning fra 1953 (*E. F. Guba* and *R. W. Ames*) er man knap så overbevist om, at det pågældende virus har insektsmitte, selv om man anser det for sandsynligt.

I en anden amerikansk beretning fra 1953 *(W. D. Thomas* Jr.) omtales det stærkt udbredte Aster-gulsot-virus (Aster Yellows virus) som årsag til i hvert fald nogle af stregsyge-forekomsterne hos nelliker. Dette virus, der i øvrigt har et meget stort værtplanteområde, kan overføres af cikader.

Bladene hos stregsyge-angrebne nelliker bliver fyldt med brudte linier og streger, hvis farve varierer fra hvid og gul til brun og purpur.

Disse symptomer ses tydeligst på de ældre blade, og særligt fra begyndelsen af marts til maj. Sygdommen kan i denne tid optræde så alvorligt, at de angrebne planter dør. Hos de planter, der overlever denne periode, ses symptomerne mindre tydeligt resten af året, og det gælder altså også om eftersommeren, når der tages stiklinger. — Hos selve blomsterne forekommer ingen symptomer, hvis der er tale om almindelig nellike-stregsyge. — Den stregsyge, der fremkaldes af Aster-gulsot-viruset, ledsages imidlertid

undertiden af en misformning af blomsterne, der allerede ses hos de uåbnede knopper. Bægerbladene er her uden de normale spidser, og virker nærmest afgnavede. Også kronbladene er mindre end normalt.

3. NELLIKE-GULSOT (CARNATION-YELLOWS)

Den tredie amerikanske nellike-virose, nellike-gulsot, forårsages, når de to føromtalte vira, mosaiksyge- og stregsyge-viruset optræder i samme plante. — D. v. s. at kun den ene bestanddel af gulsot-komplekset har mekanisk saftsmitte, medens sandsynligvis hele komplekset kan overføres af bladlus.

Hos unge blade forekommer en spætning bestående af lysegrønne og mørkegrønne pletter og streger, der løber parallelt med midternerven.

På ældre blade ses hvidlige, forsænkede, aflange pletter eller streger, der ofte på et senere tidspunkt bliver rødlige, purpurfarvede eller brune.

Alvorligt angrebne blade er helt lyse og afblegede, og total nedvisning af bladene er almindeligt forekommende. Stænglerne får undertiden også lyse striber og pletter, og blomsterne bliver ligeledes tit stribede og ofte tillige stærkt forvredne. Angrebne planter bliver som helhed stærkt svækkede, og som sådanne også langt mere modtagelige for svampeangreb *(Fusarium* o. l.).

4. NELLIKE-RINGMOSAIK (CARNATION RINGSPOT)

Det forårsagende virus har især været undersøgt i England *(B. Kassanis,* 1955), hvor det er meget udbredt i nellikekulturerne. Sandsynligvis er det identisk med »Anjermozaiek-virus«, der er beskrevet fra Holland i 1951 *(D. Noordam, T. H. Thung, J. P. H. van der Want)*. De hollandske forskere henregner det pågældende virus til tobaksnekrose-virusgruppen, hvilket man imidlertid fra engelsk side finder uberettiget.

Nellike-ringmosaik er også omtalt fra U.S.A. (*P. Brierley* and *F. F. Smith,* 1955) og findes sandsynligvis mere eller mindre udbredt overalt, hvor nelliker dyrkes. I Danmark er således en nellike-virose, der sikkert er identisk med nellike-ringmosaik, omtalt i 1953 *(H. Rønde Kristensen)*.

NELLIKE-RINGMOSAIK VIRUS I FORSKELLIGE PLANTER
(Foto: F. Hejndorf)

Fig. 1. Dianthus barbatus

Fig. 2. Gomphrena globosa, tv. sundt blad

Fig. 3. Tetragonia expansa, th. to sunde blade

Fig. 4. Nicotiana tabacum »White Burley«, th. sundt blad

Fig. 5. Phaseolus vulgaris

Fig. 6. Dianthus caryophyllus, th. sundt blad

Nellike-ringmosaik-viruset overføres ved mekanisk saftsmitte, hvorimod insektoverføring ikke synes mulig.

De almindeligst forekommende symptomer i naturligt inficerede nelliker består af nekrotiske bladpletter tillige med en rødfarvning og rulning af de ældre blade.

Hos nogle eksperimentelt inficerede nellikesorter omfatter de karakteristiske symptomer forekomster af nekrotiske — ofte koncentriske — ringe på de inokulerede blade, og nogle tilsvarende symptomer fremkaldes hos inokulerede *Dianthus barbatus,* der er en af de hyppigst anvendte indikatorplanter for det pågældende virus.

Ringmosaik-viruset er i de engelske forsøg endvidere overført til *Phaseolus* sp., *Nicotiana tabacum* »White Burley«, *Nicotiana glutinosa, Gomphrena globosa, Gypsophila elegans* og *Lychnis alba.*

I alle de nævnte indikatorplanter består den første reaktion i fremkomsten af lokale læsioner (mere eller mindre ringformede) på de inokulerede blade. Systemisk infektion forekommer ofte senere hos de pågældende planter med undtagelse af tobaksarterne og bønne, hvor den eneste reaktion som regel består i fremkomsten af de lokale læsioner; hos unge bønneplanter kan systemisk infektion dog forekomme. Det har i øvrigt vist sig meget vanskeligt eller umuligt at inficere tobak og bønne med inokulat direkte fra alm. nellike eller *Dianthus barbatus,* idet disse planter indeholder særligt virushæmmende substanser *(van der Want* 1953). For at opnå infektion i de nævnte planter er det derfor nødvendigt at anvende delvis rensede viruspræparater.

Ved de hollandske forsøg er det lykkedes at overføre ringmosaik-viruset til *Calistephus sp.,* og fra U.S.A. rapporteres, at også agurk *(Cucumis sativus)* er modtagelig.

5. NELLIKE-SPÆTNING (CARNATION MOTTLE)

Viruset, der forårsager nellike-spætning, er påvist ved engelske undersøgelser *(B. Kassanis* 1955) og tilsyneladende ikke omtalt fra andre lande.

Overføring sker ved mekanisk saftsmitte.

Hos inficerede nelliker ses kun en meget svag mosaik.

Også her anvendes *Dianthus barbatus* som indikatorplante.

Ca. otte dage efter inokulationen udviser de unge blade en nervelysning. Ligeledes forekommer undertiden små, hvide, lokale læsioner. Sluttelig fremkommer en svag mosaikspætning. Det har hidtil ikke været muligt at inficere planter uden for Dianthus-slægten med det pågældende virus.

6. NELLIKE-NERVEMOSAIK (CARNATION VEIN MOTTLE)

Ligesom den foregående virussygdom er nellike-nervemosaik kun omtalt fra England *(B. Kassanis* 1955).

Overføring kan foregå både ved mekanisk saftsmitte samt ved hjælp af fersken-bladlusen (*Myzus persicae* Sulz.).

Angrebne nelliker udviser først en nervelysning på de unge blade. Senere udvikles klorotiske pletter, der for det meste følger bladnerverne.

Sædvanligvis er symptomerne her tydeligere end hos planter angrebet af nellike-spætning, med hvilken sygdom nellike-nervemosaik dog let kan forveksles, forsåvidt sygdomsbilledet angår. Adskillelse kan dog let foretages enten ad serologisk vej eller ved luseoverføringsforsøg. Bortset fra alm. nellike er det kun lykkedes at overføre nervemosaik-viruset til *Dianthus barbatus.*

7. NELLIKE-LATENT VIROSE (CARNATION LATENT VIRUS)

Ved de ovenfor refererede engelske undersøgelser *(B. Kassanis* 1955) opdagede man under arbejdet med nellike-nervemosaik et nyt virus, der hos inficerede nelliker ikke fremkalder nogen symptomer, men let kan påvises ad serologisk vej. — Det pågældende virus kan ved mekanisk saftinokulation eller ved hjælp af ferskenbladlus (*Myzus persicae* Sulz.) overføres til sunde nelliker og til *Dianthus barbatus,* der heller ikke udviser nogen symptomer som følge af infektionen.

Med fersken-lusen er det endvidere lykkedes at overføre det latente virus til sukkerroe, hvor de nedre blade i nogle tilfælde blev svagt klorotiske.

Yderligere undersøgelser har vist, at det latente nellike-virus er serologisk beslægtet med kartoffel virus S, der er overordentlig udbredt i adskillige kartoffelsorter, af hvilke mange optræder som symptomløse smittebærere.

Tabel 1. Egenskaber hos 6 nellike-vira ifl g. udenlandske undersøgelser

Virus	Smitte-overføring	Udpresset saft fra inficerede planter				Partikelform og -størrelse
		fortyn-dings-titer	inaktive-rings-tempe-ratur	holdbar-hed ved stue-tempe-ratur	serolo-gisk titer	
Nellike-mosaik-syge-virus	Mekanisk saftsmitte; Ferskenlus	1:1000	65 °C	6 timer		Sfærisk 310 Å
Nellike-stregsyge-virus	Ferskenlus?					
Nellike-ring-mosaik-virus	Mekanisk saftsmitte	1:6250	85 °C	14 døgn	1:16	Sfærisk 190 Å
Nellike-spætning-virus	Mekanisk saftsmitte	1:62500	85 °C	14 døgn	1:64	Sfærisk 320 Å
Nellike-nerve-mosaik-virus	Mekanisk saftsmitte	1:1000	50 °C	10 døgn		Stavformet ?
Nellike-latent virus	Mekanisk saftsmitte; Ferskenlus	1:1000	60 °C	2 døgn	1:160	Stavformet 7000 Å

II. Forekomst og udbredelse i Danmark

Allerede i 1950 blev der til Statens plantepatologiske Forsøg indsendt nelliker med mistænkelige symptomer, og i disse planter har man siden hen ved udførte undersøgelser påvist virusinfektion. — I løbet af de senere år er yderligere en lang række nellikesorter blevet undersøgt, og herved har man indtil nu konstateret virusangrebne planter hos i alt 35 sorter (se tabel 2).

Flere af de inficerede sorter udviste ingen symptomer — i hvert fald i den periode, de blev undersøgt. Andre sorter viste derimod mere eller mindre iøjnefaldende sygdomstegn.

Hos nogle planter forekom således uregelmæssige, hvide pletter på bladene, der i nogle tilfælde var kortere og smallere end normalt. Ret stærkt svækkede planter er bl. a. iagttaget hos sorten Sidney Littlefield, hvor de fremkomne hvide pletter var mere eller mindre ringformede. Endvidere ses ofte hos angrebne planter stærkt rullede blade, der undertiden har et purpurfarvet skær.

Men som nævnt er symptomerne i adskillige sorter meget svage og i hvert fald under visse vækstbetingelser vanskelige at iagttage.

Tabel 2. Fortegnelse over nellikesorter i Danmark, hvor virusinfektion er påvist:

Anniversary	Jupiter
Asa-Thor	Kathleen Ann
Brown Medium Pink Sim	Light Pink Littlefield
Calypso Sim	Netta
Cardinal Sim	Peppermint Sim
Clear Peppermint Sim	Petersen's Sim
Congo	Pink Sim
Elisabeth (II)	Prinsesse Irene
Frosted Sim	Red Sim
Geiger's Sim	Rød Geiger
Gray Delight	Salmon Pink Sim
Hvid Betty Lou	Salmon Sim (Galasso)
Hvid Geiger	Scania
Improved Dark Red Sim	Scarlet Littlefield
Improved Red Sim	Shocking Pink Sim
Improved White Sim	Sidney Littlefield
Improved William Sim	White Sim
	William Sim

III. Diagnostiske undersøgelser

Da det i mange tilfælde vil være umuligt at stille en diagnose alene ved hjælp af de symptomer, der eventuelt forekommer i de virusangrebne nelliker, må man søge andre udveje.

Ved bestemmelse af nellike-viroser i Danmark har man dels anvendt infektionsforsøg og dels serologiske undersøgelsesmetoder.

A. INFEKTIONSFORSØG

Ved Statens plantepatologiske Forsøg er der i de senere år udført en lang række infektionsforsøg med virusangrebet materiale fra danske nellikekulturer.

Man har ved disse forsøg hovedsagelig anvendt mekanisk saftinokulation, hvor udpresset saft fra syge planter efter blanding med fint karborundumpulver har været inokuleret på bladene

af mange forskellige indikatorplanter på forskellige årstider. I ganske enkelte tilfælde har luseoverføring været forsøgt, men med negativt resultat. Ved mekanisk saftinokulation er det derimod lykkedes at overføre virus direkte fra angrebne nelliker til *Dianthus barbatus*, *Gomphrena globosa* og *Tetragonia expansa*.

Af de tre planter har den førstnævnte vist sig som den bedst egnede indikatorplante, hvorimod de to sidstnævnte må anses for yderst upålidelige indikatorplanter, der langtfra i alle tilfælde reagerer ved inokulation med smitstof fra syge nelliker. Og selv *Dianthus barbatus* er langtfra en fuldt tilfredsstillende indikatorplante. I de talrige undersøgelser, der er udført med denne plante, er der i langt de fleste tilfælde anvendt mindst 2 — ofte tre eller flere — planter til hvert infektionsforsøg, og i mange tilfælde har kun een af planterne i serien reageret med tydelige symptomer ved inokulation med virussmitstoffet. Utvivlsomt ville det være formålstjenligt at søge gennemført en vegetativ opformering af flere kloner af *Dianthus barbatus* for at finde frem til særlig modtagelige.

Bortset fra variationerne i de enkelte indikatorplanters modtagelighed, synes årstiden også at spille en rolle for infektionsforsøgenes udfald.

Dette fremgår bl. a. af et forsøg, hvor et specielt hold virusinficerede nelliker i løbet af godt et år jævnligt blev »testet«,

Tabel 3. Infektionsforsøg med virusinficerede nelliker

Nellike nr.	Reaktion i Dianthus barbatus								
	inokulations — datoer:								
	1/6 1955	30/6 1955	22/11 1955	30/11 1955	17/1 1956	10/2 1956	16/3 1956	17/5 1956	9/7 1956
1	+	—	+	—	—	—	—	+	+
2	+	+	—	+	—	+	+	—	+
3	+	—	+	—	—	+	—	+	+
4	+	+	—	—	—	—	+	+	+
5	+	+	—	—	—	—	+	+	+
6	+	+	0	0	0	0	0	0	0
7	+	+	—	+	+	+	+	+	+
8	+	+	—	+	—	—	+	—	+
9	+	+	+	—	—	+	—	—	0
10	+	+	+	—	+	—	0	—	0

+ = positiv reaktion; — = negativ reaktion; 0 = ikke udført prøve.

idet bladekstrakter blev inokuleret til unge planter af *Dianthus barbatus*. Resultaterne af dette forsøg er anført i tabel 3, og det vil heraf fremgå, at infektionerne er lykkedes bedst i juni—juli og dårligst i januar—februar.

På grund af de tidligere omtalte virushæmmende substanser hos nelliker og *Dianthus barbatus* er det praktisk talt umuligt at overføre virus fra disse planter til adskillige andre plantearter. Ved en delvis isolering og rensning af viruset fra *Dianthus barbatus* (se senere herom) er overføring til tobak *(Nicotiana tabacum* »White Burley«) imidlertid lykkedes, og fra tobak har det vist sig relativt let at overføre nellikeviruset til flere andre planter.

Ved forsøgene herhjemme er det efterhånden direkte eller indirekte lykkedes at overføre virus fra nelliker til følgende planter:

Dianthus caryophyllus	Nicotiana glutinosa
Dianthus barbatus	Vigna sinensis
Gomphrena globosa	Phaseolus vulgaris
Tetragonia expansa	Chenopodium album
Nicotiana tabacum »White Burley«	Zinnia elegans

Af ovennævnte planter reagerede kun de tre førstnævnte — og *Gomphrena globosa* endda kun sjældent — med systemiske symptomer; de resterende syv plantearter har ved de danske undersøgelser kun reageret med lokale symptomer (ofte ringformede) på de inokulerede blade.

Inkubationstiderne i de forskellige planter varierer meget, eftersom det tilførte smitstof hidrører fra den ene eller anden værtplante, ligesom vækstbetingelserne også her er af betydning.

De kortest registrerede inkubationstider har imidlertid for nedennævnte planter været følgende antal døgn:

Dianthus barbatus	2
Gomphrena globosa	1
Tetragonia expansa	3
Nicotiana tabacum »W. B.«	2
Nicotiana glutinosa	3
Vigna sinensis	3
Phaseolus vulgaris	2
Chenopodium album	1

Den virusholdige saft fra inficerede *Dianthus barbatus* har været undersøgt på forskellig måde.

Efter fortynding til 1:10.000 var lidt af infektiviteten stadig bevaret, ligesom dette også var tilfældet efter opvarmning af saften til 85°C i 10 minutter.

Virusholdig saft bevarede smitteevnen efter 14 dages henstand ved stuetemperatur, men var ikke smitsom efter 22 dages forløb.

B. SEROLOGISKE UNDERSØGELSER

Ved undersøgelserne af nellike-virus har man også herhjemme taget den serologiske teknik i brug, idet det er lykkedes at fremstille aktivt antiserum.

Udpresset saft fra inficerede *Dianthus barbatus* har været opvarmet til 55°C i ca. 10 minutter, hvorved hovedparten af normale planteproteiner o. a. plantebestanddele er blevet destrueret. Efter centrifugering (3000 r.p.m./10 min.) er viruset i den ovenflydende væske fældet ved tilsætning af en mættet $(NH_4)_2SO_4$-opløsning. Det virusholdige bundfald er efter centrifugering opløst ved tilsætning af destilleret vand, og virusopløsningen derpå underkastet dialyse i 20—24 timer. Efter at fældning, centrifugering og dialyse er gentaget én til to gange, har man fået en næsten vandklar, lidt tyktflydende virusholdig væske.

9 ml af denne virusopløsning er ad 7 gange injiceret intravenøst i hver af de anvendte kaniner, hvorved det er lykkedes at fremstille et ret kraftigt antiserum mod det pågældende virus.

De serologiske undersøgelser med det fremstillede antiserum har dels omfattet agglutinationsprøver og dels precipitationsprøver.

Agglutinationsprøverne, der har været udført både på almindelige objektglas samt i Van Tighem-celler, viste sig uanvendelige til påvisning af det pågældende nellike-virus. Derimod lykkedes det at påvise nellike-virus ved precipitationsprøverne. Disse blev udført i små reagensglas, anbragt i termostatisk reguleret vandbad, hvor temperaturen blev holdt på ca. 40°C.

Som antigen anvendtes saft fra inficerede *Dianthus barbatus*, idet saften først blev klaret ved opvarmning til 53—55°C i 10 min.

Forskellige koncentrationer af både antigen og antiserum opnåedes ved fortyndinger med en 0,9 % NaCl-opløsning.

I hvert af de ovennævnte reagensglas afmåltes herefter ½ ml af henholdsvis virusopløsninger og antiserum.

Gennem »vindue« i vandbadet blev de fremkomne reaktioner iagttaget ved hjælp af en svag forstørrelse.

Det fremstillede antiserum viste sig ved disse undersøgelser at have et titer på over 1:160, medens det serologiske titer for den virusholdige plantesaft var 1:16.

Medens det således har vist sig relativt let at udføre serologisk påvisning af nellike-virus i inficerede *Dianthus barbatus*, har det desværre hidtil ikke været muligt at påvise det samme virus direkte i alm. nelliker ad serologisk vej. Ifl. oplysninger modtaget fra *B. Kassanis*, Rothamsted, har det ved de engelske undersøgelser også vist sig overmåde vanskeligt — og i de fleste tilfælde umuligt — at opnå positiv serologisk reaktion med virusholdig saft fra nelliker.

Efter udveksling af nellike-virus-antisera med B. Kassanis og efterfølgende prøver med disse udført i henholdsvis Rothamsted og Lyngby, kan det med sikkerhed fastslås, at det nellike-virus, der findes meget udbredt her i landet, er identisk eller i hvert fald serologisk beslægtet med det engelske Carnation ring spot virus (Nellike-ringmosaik-virus). Derimod vil det endnu være for tidligt at udtale sig nærmere om den mulige tilstedeværelse her i landet af andre af de tidligere nævnte nellike-vira.

IV. Bekæmpelse og forebyggelse

Hidtil har man her i landet som nævnt kun påvist tilstedeværelsen af eet nellike-virus, der er identisk eller nært beslægtet med det engelske nellike-ringmosaik-virus, men dette synes til gengæld at være overmåde stærkt udbredt i mange sorter, hvoraf i hvert fald nogle svækkes temmelig stærkt.

De to farlige amerikanske nellike-viroser, stregsyge og gulsot, har hidtil ikke været påvist herhjemme, og der er derfor al mulig grund til at vise stor forsigtighed ved indførsel af nelliker fra U.S.A.

Hvorvidt de øvrige nellike-viroser findes i Danmark vides endnu ikke, men er vel næppe usandsynligt. Kartoffel virus S, der

som nævnt er serologisk beslægtet med det latente virus hos nellike, findes i hvert fald i mange kartoffelsorter her i landet.

I de senere år har man i flere lande arbejdet med termoterapeutiske behandlinger af virusangrebne planter, hvorved det i nogle tilfælde er lykkedes at opnå helbredelse. Også for nellikevirosernes vedkommende har man udført forsøg på varmeinaktivering af viruset i inficerede planter, og gennem engelske undersøgelser har det herved vist sig, at nelliker, angrebet af nellikeringmosaik-viruset, kan helbredes ved 24 døgns henstand ved 36°C. Imidlertid hævdes det fra engelsk side, at de nødvendige behandlinger næppe kan gennemføres som almindelige praktiske foranstaltninger.

Måske er der dog en chance for, at sådanne varmebehandlinger vil kunne gennemføres indenfor elitefremavlen af sunde nellikeplanter — eventuelt ved medvirken fra forsøgsvirksomheden.

Mere praktisk betonede foranstaltninger, som i høj grad må anbefales nellikedyrkerne, er bl. a. en omhyggelig og kritisk udvælgelse af moderplanter, hvor man simpelthen undgår alt mistænkeligt.

Ydermere ville det i høj grad være ønskeligt og også til en vis grad praktisk gennemførligt med en afprøvning af de udvalgte moderplanter ved mekanisk saftinokulation til egnede indikatorplanter. Og her må i første række trods manglerne nævnes *Dianthus barbatus*. Ved vegetativ formering og udvalg af modtagelige kloner vil denne plantearts værdi som indikatorplante, som tidligere fremhævet, sikkert kunne forbedres.

Endelig vil der måske fremover være mulighed for at finde endnu bedre indikatorplanter, og i en nyere engelsk beretning (*M. Hollings* 1956) nævner man som mulig indikatorplante *Chenopodium amaranticolor*.

Uagtet lusebårne nellike-viroser endnu ikke er påvist i Danmark, vil det alligevel være hensigtsmæssigt at foretage effektive lusebekæmpelser.

Endvidere vil det være klogt de første par år at isolere indkøbte nellikesorter fra de øvrige nelliker i virksomheden for at undgå, at de skal optræde som smittekilde eller eventuelt selv blive smittede.

V. RESUMÉ

Virussygdomme er stærkt udbredte hos nellikekulturer i mange lande. I nærværende afhandling omtales syv viroser, der er beskrevet fra andre lande (hovedsagelig U.S.A, England og Holland), og hvoraf een, nemlig nellike-ringmosaik, eller en nær beslægtet form, er påvist her i landet ved undersøgelser udført på Statens plantepatologiske Forsøg.

Nellike-ringmosaik er meget almindelig herhjemme, hvor den er fundet i ikke mindre end 35 nellikesorter.

Ved talrige udførte infektionsforsøg har *Dianthus barbatus* vist sig som den bedste — omend ikke fuldt tilfredsstillende — indikatorplante.

Endvidere har viruset været overført til *Gomphrena globosa, Tetragonia expansa, Nicotiana tabacum* »White Burley«, *Nicotiana glutinosa, Vigna sinensis, Phaseolus vulgaris, Chenopodium album* og *Zinnia elegans.*

Viruset i den udpressede, klarede saft fra *Dianthus barbatus* var i de danske forsøg ikke fuldkommen inaktiveret efter fortynding til 1:10.000, efter 10 minutters opvarmning til 85°C eller efter 14 døgns henstand ved stuetemperatur.

Serologisk titer i den udpressede saft fra inficerede *Dianthus barbatus* var 1:16 og for det fremstillede antiserum 1:160.

Som foranstaltninger imod nellike-viroserne anbefales en elitefremavl baseret på omhyggelig udvælgelse af sundt udseende moderplanter kombineret med en afprøvning ved hjælp af mekanisk saftinokulation til egnede indikatorplanter. — Endvidere vil termoterapeutiske behandlinger af angrebne planter måske kunne gennemføres i mindre omfang.

VI. SUMMARY

In the present report is described several virus diseases of carnations reported from other countries (mainly U.S.A, England and Holland).

One of these diseases, Carnation ringspot or a closely related type has been found to be very common in Denmark, where infected plants has been found in 35 different varieties.

In numerous infection trials carried out at the Danish State Experimental Station for Plant Diseases and Pests, Dianthus barbatus proved to be the best test plant — although not quite satisfactory.

The virus has also been transmitted to the following plants: Gom-

phrena globosa, Tetragonia expansa, Nitotiana tabacum »White Burley«, Nicotiana glutinosa, Vigna sinensis, Phaseolus vulgaris, Chenopodium album, and Zinnia elegans.

In all the plants mentioned, local lesions were produced, and in addition systemic symptoms occurred in most cases in Dianthus barbatus, and in a few cases also in Gomprena globosa.

In the expressed sap from Dianthus barbatus the virus kept some infectivity after dilution to 1:10,000, after 10 minutes exposure to 85°C and after 14 days at room temperature.

The serological titre in expressed clarified sap from infected Dianthus barbatus was 1:16 and the antiserum used had a titre of 1:160.

As precautions against the virus diseases of carnations are recommended careful selection of mother plants based on indexing to suitable test plants. — Furthermore thermoterapeutic methods may prove to be of value in the production of virus free plants.

LITTERATUR

Ames, Ralph W., A. E. Vatter, John J. Scholtz and *H. H. Thornberry:* Partiel purification of carnation-mosaic virus. Phytopath. 41:1 (1951):1.

Ames, Ralph W. and *H. H. Thornberry:* Carnation mosaic virus: Properties and electron microscopy. Phytopath. 42:6 (1952): 289—91.

Brierly, P. and *F. F. Smith:* Two sap-transmissible viruses from carnation. Phytopath 45:8 (1955): 464.

Chamberlain, E. E.: Carnation-mosaic. Plant Virus Dis. in N. Zeal Dep. Sci. Ind. Res. Bull. 108 (1954): 196—98.

Creager, D. B.: Carnation mosaic. Phytopath. 33:9 (1943): 823—27.

Detmers, F.: Carnation chlorosis: Plant Dis. Bull. Suppl. 29 (1923): 435.

Gasiorkiewicz, E. C.: Effect of temperature on symptom expression of carnation mosaic virus on selected host plants. Phytopath. 44:2 (1954): 110.

Gasiorkiewicz, E. C.: Chenopodium album, local lesion indicator plant for carnation mosaic virus. Phytopath. 46:1 (1956): 12.

Gilpatrick, J. D. and *M. Weintraub:* An unusual type of protection with the carnation mosaic virus. Science 155: 3000 (1952).

Guba, E. F. and *R. W. Ames:* Infectious diseases of carnation. Yearbook Agric. U.S.D.A. (1953): 583—92.

M. Hollings: Chenopodium amaranticolor as a test plant for plant viruses. Plant Pathology 5:2 (1956): 57—60.

Jones, L. K.: Yellows. Rev. appl. myc. 20 (1945): 348.

Jones, L. K.: Mosaic, streak and yellow of carnation. Phytopath. 35: (1945): 37—46.

Kassanis, B.: A virus latent in carnation and potato plants. Nature 173: 4414 (1954): 1097—98.

Kassanis, B.: Heat-therapy of virus-infected plants. Ann.appl.biol. 41:3 (1954): 470—74.

Kassanis, B.: Some properties of four viruses isolated from carnation plants. Ann. appl. biol. 43:1 (1955): 103—13.

Kristensen, H. Rønde: Virussygdomme hos nelliker. Gartner-Tidende 69:47 (1953): 517—18.

Lamkey, E. M. R.: A consideration of yellows. Bot. abstr. IV (1920): 198.

Miller, P. R.: Aster Yellows in various hosts in the United States. Pl. Protec. Bull. I:10 (1953): 147—50.

Noordam, D., T. H. Thung en *J. P. H. van der Want:* Onderzoekingen over Anjermozaiek I. Tijdschr. Plantenz. 57:1 (1951): 1—15.

Peltier, G. L.: Carnation diseases. American Florist 46 (1916): 725—26 (ref. fra D. B. Creager i Phytopath. 33:9 (1943): 823—24).

Rumley, G. E. and *W. O. Thomas jr.:* The inactivation of the carnation-mosaic virus. Phytopath. 41:3 (1951): 301—03.

Smith, F. F. and *P. Brierley:* Grassy-top symptoms in Gladiolus reproduced by experimental inoculation with Western Aster yellows virus. Pl. Dis. Rep. 37:11 (1953): 547.

Thomas, W. D., R. R. Baker and *J. G. Zoril:* The use of ultraviolet light as a means of diagnosing carnation mosaic. Science 113 (1951): 576—77.

Thomas, W. D. and *R. R. Baker:* Root transmission of carnation mosaic virus. Phytopath. 42:1 (1952): 21.

Thomas, W. D. jr.: Malformation of carnation blossoms caused by Aster yellows virus. Pl. Dis. Rep. 37:5 (1953): 284.

Want, vand der, J. P. H.: Onderzoekingen over Anjermozaiek II. Tijdschr. Plantenz. 57:2 (1951): 72—74.

Want, van der, J. P. H.: The in vitro separation of viruses from mixtures containing inhibitors from carnation plants. VI. Intern. Congr. Microbiol., Rome 1953.

Weintraub, M. and *J. D. Gilpatrick:* An inhibitor in a new host of tobacco ring spot virus. Rev. appl. myc. 32:5 (1953): 255.

Wright, C. M.: Gomphrena globosa, a local lesion indicator plant for the carnation virus. Phytopath. 41:10 (1951): 945.

Studier over løgbladlusen (Myzus ascalonicus Doncaster) i Danmark i foråret 1957

Af Ole Heie
Skive seminarium

Indledning

Siden 1941 er løgbladlusen, *Myzus ascalonicus* Doncaster, fundet mange steder i Europa på forskellige planter i væksthuse, på løg i kældre og på kålroer i kuler. Her i landet opdagedes arten første gang i 1951 i et væksthus og er siden flere gange blevet fundet i væksthuse (*Heie* 1957). Kendskabet til dens biologi stammer hovedsagelig fra omhyggelige undersøgelser i England og Tyskland (*Doncaster & Kassanis* 1946, *Müller* 1953), men er ikke overvældende stort. Man ved, at den i Vesteuropa almindeligt forekommer indendørs i vinter- og forårsmånederne og her kan optræde som skadedyr på oplagrede løg og væksthusplanter, men kender ikke ret meget til artens liv i det fri, ligesom livsvanerne i de egentlige sommermåneder er ganske ukendte. Hanner og æglæggende hunner er endnu aldrig fundet, så der kendes altså ingen anden formeringsmåde end jomfrufødsel. Det vides, at den er i stand til at overføre en hel del plantevirussygdomme, bl. a. bederoernes virusgulsot (*Beta Virus 4*), almindelig agurk-mosaiksyge (*Cucumis Virus* 1), Dahlia-mosaiksyge (*Dahlia Virus* 1), kartoflens bladrullesyge (*Solanum Virus* 14) og løg-mosaiksyge (*Allium Virus* 1).

I det følgende vil der blive givet en oversigt over nogle iagttagelser, som er gjort i månederne februar—maj 1957 i Nordjylland. Det drejer sig dels om nye fund, der belyser løgbladlusens forekomst under danske forhold, og dels iagttagelser over dens formering, værtplantevalg og forhold til lys og mørke.

Fig. 1. *Myzus ascalonicus*, uvinget voksen hun (tegnet efter mikroskopisk præparat).
Myzus ascalonicus, apterous adult (macerated specimen).

Løgbladlusens udseende

Løgbladlusen ligner en del sin slægtning, den meget almindeligt forekommende ferskenlus (*Myzus persicae* (Sulz.)), hvem den måske i visse tilfælde vil kunne forveksles med. De to arter kan imidlertid meget let kendes fra hinanden på de karakterer, som er anført i omstående skema (fra *Müller* (1953)).

Fælles for begge arter er de konvergerende pandeknuder, hvortil følehornene er fæstet, og den svage opsvulmning af rygrørene. Hos begge arter er den uvingede grønlig eller gullig, men undertiden har løgbladlusen en næsten giftiggrøn, mørk kulør, som ikke træffes hos ferskenlusen. De vingede har et stort mørkt område på bagkroppens rygside hos begge arter. Mens ferskenlusens nymfer med vingeanlæg er rødlige, er løgbladlusens grønlige som de andre unger. Med hensyn til størrelse svarer de to arter til hinanden. Kroplængden er ca. 2 mm.

Skema		*Myzus ascalonicus* (løgbladlusen)	*Myzus persicae* (ferskenlusen)
Uvingede:	Følehorn	Når til bagkropsspidsen eller lidt længere.	Når kun til rygrørene.
	Ben	Foden og skinnebenets distale femtedel meget mørk.	Benets distale del kun svagt mørkfarvet.
	Rygrør	Kortere end 3. følehornsled (som 53—65:100).	Næsten altid længere end 3. følehornsled (som 94—161:100).
Vingede:	Følehorn	Når et stykke forbi bagkropsspidsen. Sensorierne påfaldende store og ofte talrigt til stede; de findes uregelmæssigt fordelt på 3. følehornsled (7—53) og ofte også på 4. (0—33) og 5. led (0—17).	Når til bagkropsspidsen eller lidt længere. Sensorier findes kun på 3. led (7—15, oftest 10—12), ordnet i række.
	Ben	Skinneben mørkt, kun lidt lysere ved basis.	Skinneben lysere, kun den distale sjettedel mørk.
	Rygrør	Kortere end halvdelen af 3. følehornsled (38—43:100).	Længere end halvdelen af 3. følehornsled (60—99:100).

Fund i væksthuse

Tidligere er der gjort rede for de første fund af løgbladlus i Danmark (*Heie* 1957). De blev alle gjort i væksthuse i tiden januar—maj, dels ved København, dels i Skive. Meddelelsen herom blev skrevet i januar 1957. Siden er arten blevet fundet i endnu et væksthus i Skive på Chrysanthemum, samt på tulipaner i urtepotte i et privat hjem i Skive. Ved sidstnævnte lejlighed konstateredes også vingede individer. Sandsynligvis er løgbladlusen udbredt og almindelig i væksthuse overalt i landet.

Fund på oplagrede spiseløg i kælder

I udlandet, bl. a. England, optræder *Myzus ascalonicus* hyppigt som skadedyr på løg i kældre og lagre, så det kunne forudses, at arten før eller senere også ville vise sig på oplagrede løg her i Danmark.

Fig. 2. *Myzus ascalonicus* på skalotteløg fra kælder i Holstebro.
Myzus ascalonicus on shallots from a cellar at Holstebro (Jutland).
(A. Laursen fot.).

Hidtil er der ikke publiceret om fund på spiseløg her i landet, men i februar 1957 blev *Myzus ascalonicus* konstateret på oplagrede skalotteløg (*Allium ascalonicum*) i en privat kælder i Holstebro (fig. 2 og 3). Fundet blev gjort af en seminarieelev, i hvis have løgene var avlet den foregående sommer. Løgene havde ligget i kælderen hele vinteren, og kælderen var ret lun, idet der gik et varmerør igennem den. Det er ikke fastslået, hvordan bladlusene er kommet på løgene. Haven lå mellem huse i selve byen, og der var ingen gartnerier i nærheden. Det kan tænkes, at løgene er blevet inficeret i haven om sommeren fra gartnerier langt borte eller fra stueplanter i de omkringliggende huse, men da man ikke har større kendskab til løgbladlusens biologi, specielt ikke i sommermånederne, eller om dens udbredelse og hyppighed her i landet, er det muligt, at forklaringen er en anden.

Bladlusene sad på det yderste af de saftige, hvide løgskæl, hvor den brune løghinde havde løsnet sig. Hvor den brune løghinde sluttede tæt op omkring løget, kunne man derimod ikke finde

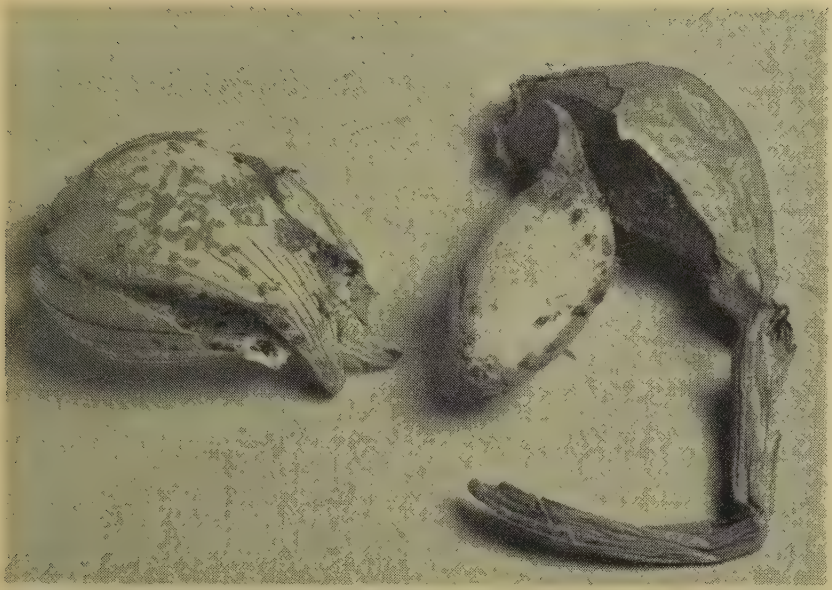


Fig. 3. De samme to løg, efter at den ydre brune løghinde delvis er fjernet. Talrige løgbladlus, uvingede voksne og unger, suger på det yderste af de hvide løgskæl.

The same shallots after the outer brown skin having partly been removed. Many shallot aphids, apterous adults and larvae, are sucking on the outermost white scale.

(A. Laursen fot.)

løgbladlus, ej heller i løgenes indre. Angrebet var altså særdeles synligt. Der sås ingen vingede eller nymfer med vingeanlæg, men talrige tætsiddende uvingede voksne og unger i forskellige størrelser, samt en mængde tomme huder. De voksne var kraftigt mørkegrønne, mens ungerne var gullige til gulliggrønne ligesom de fleste af dc løgbladlus, som er fundet på tulipan i væksthus.

De angrebne hvide løgskæl havde næsten helt mistet deres saftspænding, og det er rimeligt at mene, at løgbladlusene ved deres sugning vinteren igennem kan bevirke en stærkere udtørring af løgene end den, der normalt finder sted, når den brune løghinde ikke slutter ganske tæt. Til belysning af dette forhold gjordes et forsøg med vejning af to grupper løg med omtrent samme fordampningsflade, hvoraf den ene gruppe inficeredes med bladlus, mens den anden holdtes lusefri. Efter en måneds

Fig 4 Kolonier af løgbladlus på overjordiske dele af skalotteløg.
Colonies of shallot aphids on overground parts of shallot

(A. Laursen fot.).

forløb havde de inficerede løg haft et vægttab på 5,2 pct., men de lusefri løg havde tabt omtrent lige så meget: 4,9 pct.

Når inficerede løg spirer, koloniseres også de grønne spirer og blade, især ved basis, hvor bladene er blege (fig. 4).

Fund på kålroer i kuler

I England er der allerede i 1946 fundet løgbladlus i kålroekuler (*Broadbent, Cornford, Hull & Tinsley* 1949). Der blev da i Derbyshire undersøgt 13 kuler, hvoraf 11 var inficerede; i fire af dem var der endog løgbladlus på over 60 pct. af roerne.

I Danmark er der ikke tidligere søgt efter bladlus i kålroekuler, hvorfor en eftersøgning foretoges i tiden januar—maj 1957 i Salling og på Viborg-egnen. Vinteren 1956—57 var særdeles mild, og i forårsmånederne var der fundet flere bederoekuler med overvintrende ferskenlus (*Myzus persicae*) end i normale år, så chancen for at konstatere løgbladlus i kålroekuler måtte forventes at være god, hvis arten overhovedet forekom i kuler også i vort land. Tilmed var roemængden ualmindelig stor, så kålroekulerne endnu sidst på foråret kunne findes i stort antal, mens de normalt fodres op ret tidligt. I 32 kuler undersøgtes en snes spirer. Enkelte af kulerne besøgtes to gange; i januar undersøgtes 8, i februar 4, i marts 6, i april 13 og i maj 5 kålroekuler. I to kuler lykkedes det at finde *Myzus ascalonicus,* nemlig i en kule i Sydsalling sidst i april og i en kule vest for Viborg i begyndelsen af maj.

Det første fund skal omtales nærmere. Der var ved at blive kørt roer bort fra kulen, og bladlusene konstateredes på ca. en femtedel af de blottede roers gulgrønne til bleggule spirer, så det var altså en kendsgerning, at de levede midt inde i kulen. De blev fundet både midt i kuletværsnittet og helt forneden i kulens bund. Roerne så ud til at have haft det varmt, for der var mange rådne roer med halvflydende kød, og mange af spirerne var meget lange. De fleste af dyrene var unger i forskellige størrelser, og en enkelt af dem havde vingeanlæg. Enkelte uvingede voksne sås også. Der blev ikke fundet lus på utildækkede roer med kraftiggrønne spirer øverst i kulen. Det stemmer godt

med, at *Myzus ascalonicus* aldrig noget sted i verden er konstateret i kålroemarker om sommeren.

Forholdet til lys

Er det nu lyset, der har en direkte skadelig virkning på løgbladlusen, eller foretrækker denne blot etiolerede plantedele for kraftigt belyste, mørkegrønne plantedele?

Man kunne tænke sig, at lysskyhed var forklaringen på dens overvejende indendørs forekomst og på det forhold, at den ikke er fundet i de egentlige sommermåneder. Ved at sammenligne fig. 2 og 3 får man også indtryk af, at bladlus på løg i et lyst rum undgår de steder, hvor den brune løghinde mangler, og hvor der altså ikke er skygge, men af simple lyspræferensforsøg i petriskåle, hvis ene halvdel var overdækket, fremgik det, at de ikke flygtede for lyset. De syntes ganske vist heller ikke at søge hen mod lyset, men forholdt sig nærmest indifferente. Det stemmer meget godt med det faktum, at de i væksthuse optræder både på tulipanblade og tulipanløg.

På nogle tulipaner i laboratoriet anbragtes grupper af uvingede voksne på de overjordiske dele, og efter nogle dages forløb taltes bladlusene. En vis procentdel af dem forekom da på løgene, og den var gennemgående større på tulipaner, der stod utildækkede, end på tulipaner i konstant mørke, men de fleste bladlus fandtes i begge tilfælde på de overjordiske dele (tabel 1).

Tabel 1. Seks forsøg med *Myzus ascalonicus* på tulipan. Antal bladlus på de underjordiske dele i procent af det samlede antal bladlus nogle dage efter infektionen

	Efter 7 dage ca. 19 °C	Efter 4 dage ca. 18 °C	Efter 4 dage ca. 15 °C
Tulipaner i mørke.....	1.0	0.0	4.5
Utildækkede tulipaner...	16.0	2.8	7.0

Til besvarelse af spørgsmålet, om bladlusene skadedes af lys, eller om de blot foretrak etiolerede plantedele, inficeredes seks kålroer fra en kule i april hver med 10 uvingede voksne løgbladlus i laboratoriet, og efter 12 dages forløb optaltes bladlusbestanden. Resultatet af tællingerne ses i tabel 2.

Tabel 2. Resultat af forsøg med *Myzus ascalonicus* på seks kålroer. Hver kålroe var kunstigt inficeret med 10 uvingede voksne

Roe nr.	Temp. (°C)	Oprindelig spirefarve	Belysning	Bladlusbestand efter 12 dage
1	12—17½	bleg	utildækket	329
2	do.	mørkegrøn	do.	88
3	do.	bleg	tildækket	179
4	do.	mørkegrøn	do.	62
5	13—22	bleg	do.	137
6	do.	mørkegrøn	utildækket	110

Halvdelen af roerne stammede fra en kules indre og havde ved forsøgets start blege spirer, og halvdelen var taget fra oven i kulen, hvor spirerne var mørkegrønne. Halvdelen af roerne anbragtes frit fremme i laboratoriet (nr. 1 og 2 ved et vestvendt vindue, nr. 6 midt i en ret mørk stue), mens resten anbragtes i mørke (i papkasser). Vandring har været mulig mellem nr. 1 og 2 og mellem nr. 3 og 4 og må utvivlsomt have fundet sted. De tre roer med oprindelig blege spirer havde tilsammen 645 bladlus, mens de tre roer med oprindelig mørkegrønne spirer tilsammen havde 260 bladlus. De tre tildækkede roer havde tilsammen 378 og de tre utildækkede 527 bladlus. Forsøget viser, at bladlusene foretrækker roer med blege spirer, altså roer, der har spiret i mørke, mens lyset i sig selv ikke synes at hæmme dyrenes formering, når det ikke er stærkere end lyset i et værelse nær ved et vindue i april måned.

Nogle løgbladlus, som i februar overførtes til en spirende kålroe i laboratoriet, trivedes her udmærket gennem flere generationer. Efterhånden som spirerne blev lange og fik store, bleggrønne blade, koncentreredes bladluskolonierne ved skuddenes basale dele på de hvidlige stængeldele og bladstilke. Bladlusenes fordeling på planten var altså den samme som på spirende skalotteløg. I almindelighed kan det fastslås, at *Myzus ascalonicus* synes at foretrække etiolerede plantedele.

Andre biologiske iagttagelser

De uvingede er i reglen ret træge dyr, der kun bevæger sig lidt sammenlignet med f. eks. ferskenlusen. Når de har sultet i nogle

timer eller et par døgn, er de ret livlige, men normalt er de ubevægelige eller har, når de anbringes på et bord, en meget langsom gang. Ved selv små forstyrrelser lader de sig ofte falde fra værtplanten ned på jorden, hvor de kan blive liggende i nogen tid næsten uden at røre sig.

I udlandet er *Myzus ascalonicus* fundet på planter af mange forskellige familier (*Liliaceae, Convallariaceae, Polygonaceae, Caryophyllaceae, Ranunculaceae, Cruciferae, Violaceae, Geraniaceae, Rosaceae, Umbelliferae, Solanaceae, Scrophulariaceae, Valerianaceae, Campanulaceae* og *Compositae*), så den er altså polyfag ligesom *Myzus persicae*. Her i Danmark er den hidtil (indtil maj 1957) fundet på følgende værtplanter:

I væksthuse (jan.—maj)	Purløg *(Allium schoenoprasum)* Tulipan *(Tulipa sp.)* Fuglegræs *(Stellaria media)* *Campanula sp.* *Chrysanthemum sp.*
I kælder (febr.)	Skalotteløg *(Allium ascalonicum)*
I kule (april—maj)	Kålroe *(Brassica napus rapifera)*

Til opformering af løgbladlus anvendtes tulipan, kålroe og skalotteløg, og alle tre værtplanter egnede sig udmærket til dette formål.

Nogle (ca. 150) orienterende forsøg over dens værtplantepræferens udførtes på den måde, at 5 bladlus ad gangen under et omvendt urglas eller saltkar fik valget mellem to stykker afklippede plantedele. Forsøget henstod i mørke i ca. 5 timer, hvorpå bladlusenes fordeling på de to stykker noteredes. Metoden egnede sig bedst til tykke, saftige plantedele som løg og bladstilke, mindre godt til blade, der hurtigt taber saftspændingen og mister tiltrækning for bladlusene. Tilsyneladende var blege bladstilke af kålroe mere tiltrækkende end løgskæl af tulipanplanter, som atter var mere tiltrækkende end skalotteløg.

Formeringshastigheden hos uvingede mødre blev belyst ved forsøg på tulipan. Ved 16—17° fødtes der gennemsnitlig 2 unger pr. moder pr. dag. Antallet af fødsler steg med temperaturen. På utildækkede tulipaner fødtes der lidt færre unger end på

planter, der stod i konstant mørke, men forskellen var ikke stor og måske tilfældig.

Formeringshastigheden på bleggrønne blade af kålroe viste sig at være af samme størrelsesorden som på tulipan, gennemsnitlig 1,6 unge pr. dag ved 12° C (højst 3 unger) og 2,8 unger ved ca. 20° (højst 6).

SAMMENFATTENDE OVERSIGT

Løgbladlusen, *Myzus ascalonicus* Donc., som her i landet tidligere kun er fundet i væksthuse, er i foråret 1957 også konstateret på oplagrede skalotteløg i en kælder (Holstebro) og i kålroekuler (Salling, Viborg-egnen). Den må anses for at være ret almindelig, men er endnu (indtil maj 1957) ikke fundet i de egentlige sommermåneder.

Bladlusene er i stand til at leve og formere sig på mange forskellige planter og synes at foretrække disse planters etiolerede (blege) dele, men er ikke egentlig lyssky.

Blege bladstilke af kålroe synes at være mere tiltrækkende end hvide løgskæl af tulipan eller skalotteløg.

Der fødes gennemsnitlig 2 unger pr. moder pr. dag ved 16—17° C.

SUMMARY

Studies of the Shallot Aphis, Myzus ascalonicus Doncaster, in Denmark in the Spring of 1957.

The shallot aphis, *Myzus ascalonicus* Doncaster, which in Denmark hitherto only has been found in hot-houses (Heie 1957), was in the spring of 1957 detected on stored shallots in a cellar and on swedes in clamps (Jutland). The species must be considered to be quite common, but previously (until May, 1957) it has never been found in summer.

The aphids can live and reproduce on several plants and seem to prefer the etiolated parts, but do not rearly show a lucifugous behaviour.

Etiolated leaf stems of swedes seem to be more attractive than white scales of tulips or shallots.

In an average two larvae are born pr. mother pr. day at 16—17° C. The number increases with increasing temperature.

LITTERATUR

Broadbent, L., Cornford, C. E., Hull, R. & Tinsley, T. W.: Overwintering of aphids, especially Myzus persicae (Sulzer), in root clamps. Ann. Appl. Biol. 36:513—524. 1949.

Doncaster, J. P. & Kassanis, B.: The shallot aphis, Myzus ascalonicus Doncaster, and its behaviour as a vector of plant viruses. Ann. Appl. Biol. 33:66—68. 1946.

Heie, O.: To ny bladlusarter for Danmark, Myzus ascalonicus Doncaster og M. caryophyllacearum H. R. L. (Homoptera: Aphididae). With an English summary. Flora og Fauna, 1957.

Müller, F. P.: Die Zwiebellaus, Rhopalomyzus ascalonicus (Doncaster). Vorkommen in Deutschland und Lebensweise. Zeitschr. f. angew. Entom. 33:187—196. 1953.

Semal, J.: Note sur la présence en Belgique de Myzus ascalonicus Donc. (Homoptera — Aphididae). Parasitica 11 nr. 4:134—138. Gembloux, 1955. (Rev. Appl. Ent. (A) 45:128, 1957).

INDHOLD

61. binds 4. hæfte

Plantesygdomme i Danmark 1955. Årsoversigt samlet ved Statens plantepatologiske Forsøg 561

Årsoversigt fra Statens Ukrudtsforsøg. Ved *H. Ingvard Petersen* 620

Forsøg med ukrudtsbekæmpelse i kartofler. Ved *Ole Permin* og *H. Ingvard Petersen*. 548. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 638

Forsøg med havresorter 1935—1954. Ved *Tage Andersen*. 549. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 667

Kobberbestemmelser i jord i sammenligning med virkningen af kobbergødskning. Ved *Aage Henriksen*. 550. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 685

Nellike-viroser. Af *H. Rønde Kristensen* 718

Studier over løgbladlusen (*Myzus ascalonicus Doncaster*) i Danmark i foråret 1957. Af *Ole Heie* 737

NIELSEN & LYDICHE (M. SIMMELKIÆR)
KØBENHAVN